АДАМ РОДЖЕРС

У БАРНОЙ СТОЙКИ

АЛКОГОЛЬНЫЕ НАПИТКИ *как* НАУКА *и как* ИСКУССТВО



Лучшая книга года в разделах «популярная наука»
Amazon, *Wired, Guardian* и NBC за 2014 год


SHOUT
SHARE
IT

Annotation

В течение десяти тысяч лет люди совершенствовали производство спиртных напитков, но лишь сравнительно недавно ученые начали использовать достижения науки для того, чтобы создать их идеальный состав. В ярком турне по культурам и континентам Адам Роджерс проводит нас по ведущим мировым лабораториям, барам и питейным заведениям, где совершенствуется наука пития. Автор описывает физические, биологические и химические основы идеального напитка, отдельно останавливаясь на психологических и нейробиологических процессах, провоцирующих желание пригубить бокал. Если вас когда-нибудь интересовало, что происходит со спиртным напитком до того, как вы откупориваете бутылку, и то, какие реакции он запускает в вашем организме, книга «У барной стойки» – ваш незаменимый компаньон, несравненное дополнение к изысканным напиткам.

- Адам Роджерс
  -
  - Предисловие редактора русского издания
  - Благодарности
  - Введение
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 7
  - 8
  - Заключение
  - Краткий словарь понятий и терминов от редактора русского издания
  - Библиография
- notes
  - 1
  - 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
  - 7

- ○ 8
- ○ 9
- ○ 10
- ○ 11
- ○ 12
- ○ 13
- ○ 14
- ○ 15
- ○ 16
- ○ 17
- ○ 18
- ○ 19
- ○ 20
- ○ 21
- ○ 22
- ○ 23
- ○ 24
- ○ 25
- ○ 26
- ○ 27
- ○ 28
- ○ 29
- ○ 30
- ○ 31
- ○ 32
- ○ 33
- ○ 34
- ○ 35
- ○ 36
- ○ 37
- ○ 38
- ○ 39
- ○ 40
- ○ 41
- ○ 42
- ○ 43
- ○ 44
- ○ 45
- ○ 46
- ○ 47
- ○ 48
- ○ 49
- ○ 50
- ○ 51

- ○ 52
- ○ 53
- ○ 54
- ○ 55
- ○ 56
- ○ 57
- ○ 58
- ○ 59
- ○ 60
- ○ 61
- ○ 62
- ○ 63
- ○ 64
- ○ 65
- ○ 66
- ○ 67
- ○ 68
- ○ 69
- ○ 70
- ○ 71
- ○ 72
- ○ 73
- ○ 74
- ○ 75
- ○ 76
- ○ 77
- ○ 78
- ○ 79
- ○ 80
- ○ 81
- ○ 82
- ○ 83
- ○ 84
- ○ 85
- ○ 86
- ○ 87
- ○ 88
- ○ 89
- ○ 90
- ○ 91
- ○ 92
- ○ 93
- ○ 94
- ○ 95

- ○ 96
- ○ 97
- ○ 98
- ○ 99
- ○ 100
- ○ 101
- ○ 102
- ○ 103
- ○ 104
- ○ 105
- ○ 106
- ○ 107
- ○ 108
- ○ 109
- ○ 110
- ○ 111
- ○ 112
- ○ 113
- ○ 114
- ○ 115
- ○ 116
- ○ 117
- ○ 118
- ○ 119
- ○ 120
- ○ 121
- ○ 122
- ○ 123
- ○ 124
- ○ 125
- ○ 126
- ○ 127
- ○ 128
- ○ 129
- ○ 130
- ○ 131
- ○ 132
- ○ 133
- ○ 134
- ○ 135
- ○ 136
- ○ 137
- ○ 138
- ○ 139

- ○ 140
- ○ 141
- ○ 142
- ○ 143
- ○ 144
- ○ 145
- ○ 146
- ○ 147
- ○ 148
- ○ 149
- ○ 150
- ○ 151
- ○ 152
- ○ 153
- ○ 154
- ○ 155
- ○ 156
- ○ 157
- ○ 158
- ○ 159
- ○ 160
- ○ 161
- ○ 162
- ○ 163
- ○ 164
- ○ 165
- ○ 166
- ○ 167
- ○ 168
- ○ 169
- ○ 170
- ○ 171
- ○ 172
- ○ 173
- ○ 174
- ○ 175
- ○ 176
- ○ 177
- ○ 178
- ○ 179
- ○ 180
- ○ 181
- ○ 182
- ○ 183

- ○ 184
- ○ 185
- ○ 186
- ○ 187
- ○ 188
- ○ 189
- ○ 190
- ○ 191
- ○ 192
- ○ 193
- ○ 194
- ○ 195
- ○ 196
- ○ 197
- ○ 198
- ○ 199
- ○ 200
- ○ 201
- ○ 202
- ○ 203
- ○ 204
- ○ 205
- ○ 206
- ○ 207
- ○ 208
- ○ 209
- ○ 210
- ○ 211
- ○ 212
- ○ 213
- ○ 214
- ○ 215
- ○ 216
- ○ 217
- ○ 218
- ○ 219
- ○ 220
- ○ 221
- ○ 222
- ○ 223
- ○ 224
- ○ 225
- ○ 226
- ○ 227

- ○ 228
- ○ 229
- ○ 230
- ○ 231
- ○ 232
- ○ 233
- ○ 234
- ○ 235
- ○ 236
- ○ 237
- ○ 238
- ○ 239
- ○ 240
- ○ 241
- ○ 242
- ○ 243
- ○ 244
- ○ 245
- ○ 246
- ○ 247
- ○ 248
- ○ 249
- ○ 250
- ○ 251
- ○ 252
- ○ 253
- ○ 254
- ○ 255
- ○ 256
- ○ 257
- ○ 258
- ○ 259
- ○ 260
- ○ 261
- ○ 262
- ○ 263
- ○ 264
- ○ 265
- ○ 266
- ○ 267
- ○ 268
- ○ 269
- ○ 270
- ○ 271

- ○ 272
- ○ 273
- ○ 274
- ○ 275
- ○ 276
- ○ 277
- ○ 278
- ○ 279
- ○ 280
- ○ 281
- ○ 282
- ○ 283
- ○ 284
- ○ 285
- ○ 286
- ○ 287
- ○ 288
- ○ 289
- ○ 290
- ○ 291
- ○ 292
- ○ 293
- ○ 294
- ○ 295
- ○ 296
- ○ 297
- ○ 298
- ○ 299
- ○ 300
- ○ 301
- ○ 302
- ○ 303
- ○ 304
- ○ 305
- ○ 306
- ○ 307
- ○ 308
- ○ 309
- ○ 310
- ○ 311
- ○ 312
- ○ 313
- ○ 314
- ○ 315

- ○ 316
- ○ 317
- ○ 318
- ○ 319
- ○ 320
- ○ 321
- ○ 322
- ○ 323
- ○ 324
- ○ 325
- ○ 326
- ○ 327
- ○ 328
- ○ 329
- ○ 330
- ○ 331
- ○ 332
- ○ 333
- ○ 334
- ○ 335
- ○ 336
- ○ 337
- ○ 338
- ○ 339
- ○ 340
- ○ 341
- ○ 342
- ○ 343
- ○ 344
- ○ 345
- ○ 346
- ○ 347
- ○ 348
- ○ 349
- ○ 350
- ○ 351
- ○ 352
- ○ 353
- ○ 354
- ○ 355
- ○ 356
- ○ 357
- ○ 358
- ○ 359

- ○ 360
- ○ 361
- ○ 362
- ○ 363
- ○ 364
- ○ 365
- ○ 366
- ○ 367
- ○ 368
- ○ 369
- ○ 370
- ○ 371
- ○ 372
- ○ 373
- ○ 374
- ○ 375
- ○ 376
- ○ 377
- ○ 378
- ○ 379
- ○ 380
- ○ 381
- ○ 382
- ○ 383
- ○ 384
- ○ 385
- ○ 386
- ○ 387
- ○ 388
- ○ 389
- ○ 390
- ○ 391
- ○ 392
- ○ 393
- ○ 394
- ○ 395
- ○ 396
- ○ 397
- ○ 398
- ○ 399
- ○ 400
- ○ 401
- ○ 402
- ○ 403

- ○ 404
- ○ 405
- ○ 406
- ○ 407
- ○ 408
- ○ 409
- ○ 410
- ○ 411
- ○ 412
- ○ 413
- ○ 414
- ○ 415
- ○ 416
- ○ 417
- ○ 418
- ○ 419
- ○ 420
- ○ 421
- ○ 422
- ○ 423
- ○ 424
- ○ 425
- ○ 426
- ○ 427
- ○ 428
- ○ 429
- ○ 430
- ○ 431
- ○ 432
- ○ 433
- ○ 434
- ○ 435
- ○ 436
- ○ 437
- ○ 438
- ○ 439
- ○ 440
- ○ 441
- ○ 442
- ○ 443
- ○ 444
- ○ 445
- ○ 446
- ○ 447

- ○ 448
- ○ 449
- ○ 450
- ○ 451
- ○ 452
- ○ 453
- ○ 454
- ○ 455
- ○ 456
- ○ 457
- ○ 458
- ○ 459
- ○ 460
- ○ 461
- ○ 462
- ○ 463
- ○ 464
- ○ 465
- ○ 466
- ○ 467
- ○ 468
- ○ 469
- ○ 470
- ○ 471
- ○ 472
- ○ 473
- ○ 474
- ○ 475
- ○ 476
- ○ 477
- ○ 478

Адам Роджерс
У барной стойки
Алкогольные напитки как наука и как искусство

© 2014 by Adam Rogers
All rights reserved © Перевод на русский язык, оформление, издание. Издательство «Олимп – Бизнес», 2017

* * *

Предисловие редактора русского издания

На нынешних книжных развалах, в магазинах, в книжных интернет-лавках литературы об алкогольных напитках хоть отбавляй, глаза разбегаются. Но только найти книгу, с одной стороны достаточно серьезную, с другой – легко читающуюся, тщательно выверенную по фактуре, но этой же самой фактурой не перегруженную, очень трудно. Полно книг с прекрасными иллюстрациями, но без сколько-нибудь удобоваримого содержания. Не меньше книжек, заполненных легендами и откровенной ерундой. Чего стоит хотя бы распространившаяся в последние два десятилетия байка о том, что создателем современной русской водки был Дмитрий Иванович Менделеев. И ведь эту чушь распространяют, казалось бы, вполне серьезные люди. Правда, они не отличают этилен от этиленгликоля, да разве это важно?

Не меньше появляется книжек, посвященных домашнему производству спиртного – начиная от пива и заканчивая, чем бы вы думали – домашним коньяком. И среди этого рода изданий, к сожалению, очень много полной белиберды.

На этом фоне время от времени издаются и очень приличные произведения. Причем стоит отметить, что среди их авторов есть настоящие профессионалы, посвятившие производству не один десяток лет, но есть и, скажем так, любители, основная специальность которых далека от алкогольного производства, от технической и пищевой микробиологии, от органической химии и медицины. К таким авторам применимо слово «дилетант» в лучшем и исходном его смысле: дилетант – любитель, подходящий к изучению явления не с профессиональных позиций, но в силу любознательности и настойчивости овладевший многими тонкостями изучаемого предмета. Добавим, что у дилетантов есть перед профессионалами большое преимущество: они могут, не вдаваясь в сугубо специальные детали, взглянуть на проблему с разных сторон и нередко увидеть совершенно неожиданные связи между различными сторонами явления. Однако для этого дилетант должен быть человеком, во-первых, широко образованным, во-вторых – наблюдательным, а в-третьих – обладать аналитическим складом ума. Вот такой дилетант и написал эту книгу.

В предлагаемой вашему вниманию монографии (а это именно монография, и пусть читателей не пугает такое «научное» слово:

существует огромное количество монографий, читающихся, как хороший детектив) автор очень ярко показал удивительное свойство человеческой натуры – использовать природные явления себе на пользу, не понимая, что лежит в их основе. Так, люди 10 000 лет использовали дрожжи, даже не догадываясь об их существовании, руководствуясь лишь опытом. По историческим меркам совсем недавно биологи и биохимики разобрались в механизме работы дрожжей. Что же касается формирования вкуса алкогольного напитка при выдержке его в дубовой бочке – то здесь не все ясно и до настоящего времени. И тем не менее виноделы точно знают, что в обожженной изнутри дубовой баклаге получается одно, а в бочке из-под хереса – совсем другое. «Технологические» главы книги наполнены удивительно любопытными наблюдениями авторитетных специалистов за превращением разнообразного растительного сырья – от зерна и тростника до мякоти агавы – в сахара; о превращении сахарного сиропа в содержащую спирт субстанцию; о пене в пиве и шампанском; о том, как жженый торф задает вкус виски, и множестве других, не менее интересных винодельческих штуковин.

В книге об алкоголе довольно неожиданно появляются два раздела о формировании вкуса напитка и об особенностях работы человеческой нервной системы. Внимательный читатель с удивлением обнаружит, что эти явления связаны между собой. (Впрочем, любой сколько-нибудь опытный любитель попить за здоровье окружающих и так знает, что дешевая бормотуха вечером и гудящий муравейник вместо головы утром – явления одной причинно-следственной цепочки.)

В книге довольно много специальных терминов. Переводчик и редактор по возможности постарались объяснить их значение в сносках. При подготовке русского текста к печати у редакции возникла неожиданная чисто терминологическая трудность. Дело в том, что предприятие по изготовлению виски называют по-разному: вискарня, вискокурня, вискикурня. Все три термина правильные, но все режут слух. По-английски заведение называется *distillery*. Это слово применяется для обозначения производства практически всех крепких напитков: коньяка, рома, виски, водки. Такое же универсальное слово есть и в русском языке – винокурня. В словаре Вл. Даля в статье «Вино» мы читаем: «Вино хлебное, водка, горячее вино, зелено вино, перегоняемое в кубе из заквашенного хлебного затора, и при безводной чистоте своей называемое алкоголем, извинью, спиртом. …винокуренье *ср.* искусство и занятие это, извлечение из хлеба и др. растительных частей спиртового начала». Слово «курить»

в словаре Ушакова трактуется как: «добывать что-н. посредством перегонки (*спец.*). Спирт курят из картофеля». То есть имеет место полное совпадение смысла с английским глаголом *to distill* – перегонять. Исходя из этого мы приняли решение использовать в тексте слово «винокурня», подразумевая, что там готовят крепкий напиток путем прямой перегонки. Разумеется, есть исключения, в нескольких местах осталось слово «вискарня», но это было важно для сохранения смысла, заложенного в авторский текст.

Дмитрий Зыков, научный редактор

Благодарности

Из-за слова *вообще-то* люди больше не хотят выпивать в моей компании. За последние три года каждый раз на вечеринке, или когда я бывал в баре, или встречался за бокалом вина или пива с друзьями, – всегда кто-нибудь заводил разговор о налитом в его стакан напитке – из чего он состоит, как был сделан, откуда взялся. И тут я произносил свое «Вообще-то…».

И начиналось. Я вываливал на слушателей горы хранящейся в моей голове информации на тему выпивки, словно самый надменный из всех выскочек-всезнаек в мире. И теперь я прошу прощения у всех пострадавших. В следующий раз я угощаю.

Все это асоциальное поведение – как и эта книга – целиком и полностью на моей совести, однако сей труд никогда бы не был завершен без неоценимой помощи и активного участия многих людей. Однажды, за тем судьбоносным ужином, когда я в очередной раз упражнялся в красноречии, три крупнейших писателя США, работающие в научно-популярном жанре, – Карл Циммер, Биб Уэйсик и Томас Гоэц – поняли, что в моей голове уже сложилась целая книга о научных основах пития. Я благодарен им за то, что они навели меня на эту мысль, – ведь сам бы я вряд ли до нее дошел.

Что касается моих коллег, то сотрудники из *Wired* с большим терпением относились к моей одержимости этим проектом. Предыдущий главный редактор журнала, Крис Андерсон, давал неоценимые советы по устройству книгоиздательского бизнеса. Вместе с нынешним главным редактором Скоттом Дадичем они закрывали глаза на то, что иногда я писал эту книгу, признаюсь, в ущерб своей основной работе. Мои друзья из *Wired* часто прикрывали меня, беря на себя мою работу, – в особенности Джейсон Тэнц, Роберт Кэппс, Марк Робинсон, Кэйтлин Ропер, Питер Рубин, Джон Эйленберг и Сара Фэллон. Несколько читателей помогли в написании самой книги: Кристиан Томпсон, Марк Маккласски и Дэниел Макгинн.

Исследование Джоан Беннет об ученом Йокичи Такамине и истории кодзи стало основой одной из глав книги, как и работа Джеймса Скотта, посвященная питающейся парами виски плесени *Baudoinia*. Я благодарю этих ученых за то время, которое они мне уделили, и за те добытые в борьбе знания, которыми поделились.

Джеймс Маккиллоп прислал более чем достаточно фотографий и видео своей барной лаборатории из Университета Джорджии. Глубокие познания Брендана Коернера о природе зависимости помогли мне сформировать собственное мнение по

этому вопросу. Джеффри О'Брайен и Кейт Боттрелл дали мудрый совет, касающийся ориентирования в мире виноделов, а Мэтью Роули помог мне разобраться с миром производителей крепкого алкоголя. Кроме того, друг одного моего друга одолжил мне диплом об ученой степени, при помощи которого я получил доступ к электронному университетскому архиву статей из научных журналов. Уму непостижимо, как только люди справлялись с подобной работой до появления компьютеров?

Патрисия Томас и Мэтт Бэй дали мне совет, который помог мне сохранять концентрацию и мотивацию на протяжении всего процесса написания книги. Брэд Стоун и Трент Джегэкс убедили меня в том, что этот проект возможен. Дэвид Доббс написал письмо для литературных агентов – такое же блестящее, как и все, что выходит из-под его пера, – и благодаря этому письму я нашел потрясающего агента – Эрика Лапфера из William Morris Endeavor, который стал для меня надежным партнером.

Мой издатель – Кортни Янг из Houghton Mifflin Harcourt – нашла в себе силы судить мой первый черновик рукописи не слишком строго, а затем спокойно и уверенно направила меня на верный путь.

Да и вся команда НМН состояла из потрясающих людей. Эрик Малиновский – не только великолепный репортер и писатель, но лучший эксперт по проверке фактов из всех, кого я знаю, – уберег меня от бесчисленного множества ошибок, больших и малых. Честно говоря, я бы мог подсчитать эти ошибки. Но я не буду этого делать.

Как бы мне ни хотелось обвинить всех этих людей в ошибках, которые остались в книге, мне приходится признать, что все они целиком и полностью на моей совести.

И даже при наличии всей этой помощи, знаний и понимания книга «У барной стойки» никогда бы не увидела свет, если бы не мудрость и терпение моей жены Мелиссы Боттрелл, которая направляла меня к интересным темам, успокаивала в моменты неудач и на чью долю выпало больше моих «вообще-то», чем на долю кого бы то ни было. Она – мое жизненное кредо и моя путеводная звезда. *Вообще-то* я люблю ее.

Введение

На одной из улиц Чайна-тауна в Нью-Йорке есть магазинчик разных побрякушек для оформления интерьеров. По крайней мере, так написано на вывеске. Правда, вывеску почти не видно за нагромождением строительных лесов, да и написана она по-китайски. Впрочем, это совершенно не важно, потому что никакой интерьерной чепухи в магазине на самом деле не продают. Чем там торгуют – с улицы не определить, витрина наполовину заклеена бумагой. Если вам удастся найти дверь в магазинчик, что тоже непросто, то вы увидите, что адрес на ней написан совершенно неправильный. Словом – сплошные загадки, и если вы попали сюда случайно, то как попали, так и пройдете мимо, не обратив никакого внимания на очередную китайскую лавчонку.

Но если вам здесь назначили встречу, если вы сумели решить головоломку с цифрами адреса и нашли малоприметную дверь, то, вероятно, заметите и прилепленный к витрине на уровне пояса клочок бумаги с нацарапанным «Booker & Dax».

Коренные обитатели Нью-Йорка знают, что Booker & Dax – это бар в Нижнем Ист-Сайде, в двадцати кварталах к северу. Это уютное заведение с модными стенами из голого кирпича весьма почитается выпивающей публикой, понимающей толк и тонкости настоящей алкогольной фантазии. Booker & Dax – возможно, самое наукоемкое и высокотехнологичное питейное заведение в мире. Здесь напитки не столько наливают, сколько компонуют, соединяя ингредиенты и обогащая их особыми ферментами при помощи лабораторного оборудования. Привычные рецепты преобразуются и приводятся в соответствие с современными высокими стандартами, здесь же и установленными. Руководит этим процессом настоящий чародей алкогольного дела – Дэйв Арнольд. А неприметная лавка в Чайна-тауне – лаборатория этого чародея.

По образованию Д. А. – скульптор, выпускник Колумбийского университета. А еще он некоторое время руководил курсом кулинарной технологии в Институте французской кухни (в Нью-Йорке), успел поработать кулинарным технологом у нескольких выдающихся шефов-экспериментаторов, вел популярное радиошоу и был автором кулинарного блога. Но, пожалуй, главная черта его натуры – он прирожденный изобретатель. Вот что самое удивительное – кроме массы разных устройств и приспособлений он с увлечением и невообразимой фантазией изобретает коктейли, доводя вкус знакомых субстанций до фантастического уровня. Ну и конечно, он придумывает новые

невероятные смеси – такие, что, попробовав их, вы откажетесь верить и сами себе. Вот кто такой Дэйв Арнольд.

Этот коренастый парень с плотной шевелюрой цвета соли с перцем начинает говорить, едва войдя в помещение. Он наливает себе стакан газированной воды, в которую CO_2 поступает через специальный трубопровод, подведенный к лаборатории-мастерской по его собственному проекту, – он любит, чтобы пузырьки были определенного размера, – и начинает рассказывать о своих многочисленных затеях. И вы вдруг понимаете, что это чародей рассказывает о своем колдовстве.

Ширина помещения не превышает шести метров, весь его цокольный этаж набит различным электрооборудованием. В основном помещении первого этажа в глаза сразу бросаются белая доска для записей, вся испещренная заметками, и стеллаж для сушки лабораторных склянок. Тут полно и других шкафов с полками: справа – книги, слева – бутылки с зельем. Арнольд использует бутылки много раз – наливает туда все, что ему может понадобиться на данном этапе. Что на самом деле находится в бутылках, можно узнать из приклеенных поверх этикеток голубых ярлычков. Например, прямоугольная бутылка из-под джина Beefeater наполовину заполнена коричневой жидкостью – это придает обычно прозрачной бутылке непривычный вид, способный озадачить любителей коротать вечера за разглядыванием полок позади барной стойки. Арнольд тянется за бутылкой и ставит ее передо мной, рядом с бокалом для аперитивов: «Ну-ка, попробуй». Надпись на рукописной этикетке гласит: «Кедр 25 %». Наливаю в бокал пол-унции[1] и делаю маленький глоток. На вкус – как настойка на кровельной дранке. Арнольд, усмехаясь, наблюдает за выражением моего лица.

Полки, расположенные еще левее – за бутылками, – уставлены пластиковыми канистрами и бутылками с химикатами. «Про некоторые из них я даже не знаю, что это», – говорит Арнольд. Он достает небольшую пластиковую канистру и читает этикетку: «Keltrol Advance Performance – что это такое, черт возьми?»

Оказывается, что это ксантановая камедь – естественный стабилизатор и загуститель[2]. По сути, большинство реактивов лаборатории Арнольда делятся на три группы: загустители типа Keltrol, расщепляющие белки ферменты и, наконец, вещества, при помощи которых можно извлечь из жидкостей содержащиеся в них твердые частицы. «Моя обычная реакция на новый фрукт или новый вкус – желание очистить и посмотреть, что произойдет», – говорит Арнольд. Желатин и рыбий клей помогают извлечь танины; хитозан (добываемый из панцирей крабов и креветок) и

силикагель способны вытянуть твердые вещества из молока. Но хитозан, желатин и рыбий клей не по вкусу веганам – это вещества животного происхождения. Арнольд ищет другие возможности, чтобы удовлетворить и эту категорию посетителей бара. Хитозан можно получить из грибов. Их «скелет» – твердая составляющая плодовых тел – содержит хитозан, и здесь веганам возразить будет нечего.

«Но грибной хитозан не так эффективен», – говорит Арнольд. Иногда он использует для очистки жидких субстанций коллоидную глину[3], а временами – агар-агар, добываемый из водорослей. «Я предпочитаю агар желатину, – говорит Арнольд. – Но вкусы различаются, и иногда это идет на пользу, а иногда – вредит. Смотря где применяется результат очистки».

Все эти реактивы и утварь нужны для того, чтобы самые хитроумные химические реакции и лабораторные технологии поставить на службу одному-единственному идеальному моменту – когда бармен ставит перед клиентом бокал с коктейлем и тот делает первый глоток.

Возьмем, например, коктейль, который Арнольд называет «Авиатор». Это импровизация на тему классического коктейля «Авиация», придуманного еще до «сухого закона» в США, – джин, лимон, ликер мараскино и немного фиалкового ликера Crème de Violette. Правильно смешанный коктейль имеет голубоватый оттенок с опаловым отливом, а во вкусе присутствует льдистая нотка лимона[4].

В версии Арнольда каноническую смесь сдабривают очищенные грейпфрут и лайм, они делают ее кристально прозрачной и добавляют ботаническо-цитрусовой яркости вкусу. Искусство смешивания алкогольных напитков в некотором роде гораздо сложнее, чем искусство «высокой кухни» – haute cuisine. Именно эта сложность лежит в основе работы Booker & Dax. Хотя Арнольд не вполне с этим согласен: «Я не пытаюсь изменить то, как люди пьют коктейли. Я пытаюсь изменить то, как мы готовим коктейли, – говорит он. – Я вовсе не стремлюсь вытолкнуть клиентов из их зоны комфорта».

Действительно, все как раз наоборот. Арнольд говорит, что все его «шаманство» – выверка вкусов, роторные испарители, очистка хитозаном – все это должно сохранить человеку его же собственную зону комфорта. Просто, чтобы сделать процесс вкушения напитка идеальным, Арнольд применяет строгий научный подход – и так каждый раз. И пусть для наслаждения клиенту совсем не обязательно знать секрет фокуса, – лучше, когда он понимает, что здесь происходит. «Если клиент совершенно не в курсе того, чем мы тут занимаемся, – это может

оказаться проблемой», – признает Арнольд. Как-то раз, на заре существования Booker & Dax, когда Арнольд сам каждый вечер работал за барной стойкой, один из посетителей заказал водку с содовой. Пожалуй, это самый простой и самый банальный из всех когда-либо изобретенных смешанных напитков. В большинстве заведений бармен наполняет стакан льдом, наливает туда рюмку дешевой водки – не из бутылки с полки у себя за спиной, а из «заначки» под барной стойкой, где хранится самый ходовой алкоголь недорогих марок, – и доливает умеренно пузырящейся газировкой из краника, установленного рядом с кассовым аппаратом.

Но в Booker & Dax все иначе. Пару секунд поразмыслив, Арнольд сообщил парню, что готов смешать желаемый коктейль, но это займет десять минут, и попросил его уточнить, насколько плотной консистенции напиток он желает получить. Арнольд собирался вычислить коэффициент разбавления, который дают лед и содовая, провести титрование водки водой без газа – возможно, вместе со слегка очищенным лаймовым соком, – а затем загазировать всю смесь при помощи подведенного к барной стойке углекислого газа.

Получается многовато хлопот ради одного ничего не смыслящего в коктейлях клиента. «Зачем вообще подавать такое? – спрашиваю я. – Водка с содовой – дрянное пойло».

«Думаю, это дрянное пойло просто потому, что его недостаточно газируют, – отвечает Арнольд. – Если я могу довести газирование до того уровня, который меня устраивает, то это пойло уже никто не назовет дрянным. Я никогда не подам коктейля, который нагоняет на меня тоску».

«Но клиент желает убогой водки с содовой из краника, – настаиваю я. – Ведь он к такому и привык».

«Слушай, не наше дело судить о вкусовых предпочтениях людей. Но дрянного пойла я никому не подам, – Арнольд на секунду умолкает, чтобы хлебнуть своей содовой. – Я еще ни разу не видел, чтобы кому-нибудь не понравилась улучшенная версия».

У меня случались идеальные «барные посиделки». Именно благодаря им родилась идея этой книги. Например, как-то раз летним вечером в Вашингтоне я собрался встретиться с другом, чтобы промочить горло после до вязкости душного летнего дня. Конечно, к условленному времени я не успевал, мчался по городу во весь дух, и, когда наконец добрался до бара, на меня жалко было смотреть: мокрая от пота рубашка и прилипшие ко лбу волосы.

А в баре было прохладно и сухо – и прохлада была такой, как

будто кондиционер в этом заведении гнал воздух из какого-нибудь зябкого осеннего вечера. Солнце еще не село, но панели темного дерева создавали внутри заведения плотные сумерки, как в десять вечера. В хорошем баре всегда десять вечера. Я заказал пиво – даже не помню, какое именно.

Бармен кивнул, и время начало притормаживать. Передо мной проплыл бармен с пинтовым стаканом, на столике возникла квадратная салфетка, из крана за стойкой в стакан плотной струей полилось пиво, стенки бокала подернулись прохладным туманом… Я поднес бокал ко рту и сделал осторожный глоток – время остановилось… Словно кто-то нажал на выключатель.

Казалось бы, что такого – парень заходит в бар, – но это и есть та точка отсчета, с которой начинается наша книга. Такое происходит тысячи раз в день по всему миру – может быть, даже миллионы раз, – и все же это кульминация человеческих достижений, науки и понимания естественной и технологической природы нашего мира. Некоторые археологи и антропологи утверждают, что именно изготовление пива заставило людей осесть на одном месте и начать развивать сельское хозяйство – то есть буквально пустить корни и взращивать злаки, вместо того чтобы кочевать с места на место. Возможно, производство алкоголя и послужило тем толчком к социальной и экономической революции, которая позволила Homo sapiens превратиться в цивилизованного человека. Это апофеоз человеческой жизни на Земле. Это настоящее чудо.

Если быть точным, это целых два чуда. Для возникновения первого понадобилось 200 миллионов лет эволюции. Брожение – это процесс, в ходе которого микроскопический грибок, называемый дрожжами, превращает простые сахара в углекислый газ и этанол. Брожение – образец чрезвычайно сложной нанотехнологии. Оно вовсе не предназначалась для потребления человеком: брожение и этиловый спирт появились на Земле задолго до нас, и приятное воздействие этанола на наш мозг – это всего лишь побочный эффект, возникающий при использовании его в качестве химического оружия в бесконечной невидимой войне микроорганизмов, делящих с нами нашу планету.

Биохимия брожения – чрезвычайно важная для производства область знаний; тем не менее в ее изучении остается много белых пятен. В конце концов, еще совсем недавно великие химики и биологи всего мира спорили о том, что же такое дрожжи. Французский микробиолог и химик Луи Пастер получил всемирную известность благодаря своему открытию, согласно которому *Saccharomyces cerevisiae* – пекарские дрожжи – представляют собой живые организмы, и именно они вызывают

брожение. Это открытие положило начало современной биотехнологии. Современные штаммы грибов все еще хранят некоторые из своих секретов: когда и для чего они развили способность вырабатывать этанол и когда именно человек смог обратить эту их способность себе на пользу.

Люди смогли взять под контроль процесс ферментации примерно 10 000 лет назад и на протяжении этих ста веков довели его практически до совершенства, по сути не зная, что же на самом деле происходит с продуктом. Подобно тому как мы приручили собак и скот, мы приручили этот микроорганизм ради определенной задачи: изготовления пьянящих напитков.

Примерно 2000 лет назад мы, люди, своими руками сотворили второе чудо: дистилляцию, один из самых первых процессов, освоенных античными учеными. Аппарат для перегонки, изобретенный алхимиками ради изучения населяющих все сущее духов, случайно дал начало совершенно новому способу передачи вкуса и аромата и привел к созданию множества алкогольных напитков, занявших прочное место среди потребляемых человеком продуктов. Кроме того, он лег в основу развития современной химии и открыл дорогу для построения нашей «нефтяной» экономики[5].

Благодаря этим двум чудесам и стало возможно то, что я называю «барными моментами». То, что происходит после первого глотка или второго коктейля, – тоже своего рода чудо. Этиловый спирт имеет собственный уникальный вкус и обладает свойством передавать другие вкусы – и в этом ему нет равных. Производство-спирта – это ремесло: работникам компаний Wild Turkey, Abita или Gallo не нужно разбираться в молекулярной биологии, в ферментативной активности дрожжей, в металлургии или органической химии полициклических ароматических углеводородов (хотя они нередко во всем этом разбираются). Этим ребятам достаточно знать, что форма перегонного аппарата и металл, из которого он сделан, влияют на вкус спирта, а еще – что дерево бочек для выдержки меняет вкус конечного продукта. (Японский дуб придает виски более пряный вкус, чем американский дуб, в бочках из которого выдерживают бурбон и скотч. Странно, не правда ли?)

Иногда люди думают, что цель науки в совершении открытий. Но удовольствие от занятий наукой (или от чтения об этих занятиях) заключается не в ответах. Его суть состоит в вопросах. За каждым этапом процессов создания напитков брожения, за превращением виноградного сока или солода в спирты, за их многократной перегонкой и очисткой кроется фундаментальная наука и множество исследователей,

пытающихся понять суть всех этих процессов.

Вот о чем эта книга. Барные посиделки – это кульминация взаимоотношений человечества с нашим окружением, апофеоз нашего технологического развития и критическая точка для понимания принципов работы нашего собственного тела, мозга и психики. Считается, что Уильяму Фолкнеру принадлежат слова «Цивилизация начинается с дистилляции», но я бы пошел дальше, не ограничиваясь простыми очищенными перегонкой спиртами, включив в этот круг вино, пиво, медовуху, саке… всю выпивку. Потому что выпивка – это целая цивилизация в стакане.

Благодаря нашей общей любви к фильмам-нуар и к истории Лос-Анджелеса мы с моей мамой однажды оказались за ужином в ресторане Musso and Frank на Голливудском бульваре – в одном из последних сохранившихся с 1930-х годов ресторанов города. Пока я рос, мои родители в основном налегали на вино, но моя мама унаследовала от своей мамы периодически возникающую тягу к мартини, поэтому она заказала его к своему стейку – со льдом и двумя оливками.

Официант не принес ей лед. Он сказал, что лед убивает напиток. Так мама усовершенствовала свой мартини. А я усвоил важный урок: выпивка имеет свои правила. Алкогольные напитки лучше принимать определенным образом. За барными привычками и предпочтениями стоят алгоритмы. И эти алгоритмы можно понять.

Когда я учился в магистратуре и был, мягко говоря, несколько стеснен в средствах, мне все же время от времени удавалось наскрести кое-каких деньжат и отправиться за десертом в один из шикарных ресторанов в центре Бостона. Бар этого ресторана располагал необычайно широким для того времени ассортиментом односолодовых шотландских виски; поэтому, когда ко мне приехал мой отец – а с ним и его кредитная карта, – я отвел его в этот бар и сказал, что именно это мы и будем пить. Ни один из нас раньше не пробовал такого виски.

В выходной день в баре оказалось не слишком людно, и бармен был рад стараться для нас. Мы с отцом наугад выбрали по одной из марок виски и спросили бармена, как их лучше пить. Он сказал – чистым, запивая водой. Мы последовали совету. Перед нами поставили наши стаканы, и мы оба понюхали свой виски и сделали по глотку. И одновременно сказали «вот черт». Потому что мы уже знали: это станет нашим дорогостоящим хобби, – и так оно и получилось.

Несколько лет спустя я сказал отцу, что прочел о виски предостаточно и теперь еду на неделю в Шотландию в тамошние

винокурни. Он сказал, что тоже хочет поехать. «Хорошо, – ответил я. – Но я не собираюсь посещать музеи или замки». Он согласился и, пока мы были там, даже не заикнулся о том, чтобы поиграть в гольф, хотя в замок мы в конце концов попали. Чего мне по-настоящему хотелось, так это отправиться подальше на юго-запад, в Кэмп беллтаун – ведь именно там делается лучший виски в мире.

От Кэмпбеллтауна ходит паром до острова Айлей – родины торфянистого, соленого, задиристого виски, который может быть по-своему прекрасным, хотя мне он кажется скорее чудаковатым, чем приятным. Но виски Кэмпбеллтауна – это нечто совершенно иное. Сто лет назад тут работали десятки винокурен, а теперь их осталось всего несколько. Одна из них, Springbank, – в своем роде исключительна.

Как и во всех вискарнях, производящих односолодовый виски, в Springbank получают собственную брагу – по сути, пиво – и перегоняют ее. Но это одна из последних вискарен, в которых делают солод из собственного ячменя, выдерживают виски в собственных бочках и здесь же разливают свой продукт по бутылкам. Это три этапа мастерства. Сама вискарня – это сумрачное место за высокими стенами в старой части города, где громоздятся три огромных блестящих медных дистиллятора, каждый размером с дом. Один из них по форме слегка отличается от других – ведь форма перегонного аппарата очень сильно влияет на конечный вкус продукта.

Во вкусе восемнадцатилетнего виски – старейшего из всех, которые продает эта вискарня, – присутствуют ноты меда, ванили, табака, лимонной цедры и кожи. Раньше они продавали виски двадцатипятилетней выдержки – к такому возрасту кожаная нота почти полностью уходит. Сейчас бутылка обойдется вам примерно в 600 долларов. Когда мы пили этот виски на моей свадьбе, он стоил дешевле.

Впрочем, это описание вкуса виски – пусть и абсолютно правдивое – придает Springbank такое звучание, которого хотели бы добиться для своего продукта все производители мира дистиллятов. Это описание я почерпнул не из книги и не с этикетки, но вы прочли его, и теперь, попробовав этот напиток, и вы почувствуете в его вкусе все эти ноты. В отношении алкоголя внушение – могущественная сила, особенно на том ценовом уровне, который в этой отрасли обозначается как «супер-премиум». Когда вы выкладываете за что-то такие деньги, вы хотите получить особые ощущения.

Все это маркетинг, и он имеет слабое отношение к тому, что находится в бутылке на самом деле. Односолодовые виски типа

Springbank – это рукотворный и искусный результат сотен лет традиций и опыта. Старые шотландцы берут пробы из бочек для выдерживания размером с быка, и их обоняние и талант подсказывают им: какая-то партия должна еще постоять с десяток лет, а другая уже вполне готова к тому, чтобы пожилые женщины вручную разлили ее по бутылкам. Именно за эти традиции хватаются маркетологи рынка виски – да и практически любого другого алкоголя – и, вцепившись в них, заставляют покупателей исполнять магические танцы вокруг вполне обычных бутылок. Самые большие в мире корпорации прожужжат вам все уши о своем продукте, который они измеряют миллионами галлонов в год. Они расскажут вам, что готовится он по старинному рецепту, передаваемому из поколения в поколение, и производится на древних перегонных аппаратах в глубине Шотландского высокогорья; а впрочем, не желает ли сударь сам пропустить стаканчик на пробу?

В погоне за историчностью такой рассказ обходит молчанием по-настоящему важный аспект алкоголя – то, что привлекло меня в нем изначально. Конечно, изготовление выпивки и прием ее доставляют вполне определенное удовольствие. Но гурманство иного рода лишает продавцов алкогольных напитков контроля над их историей, возвращая этот контроль тем, кто их изготавливает, и тем, кто их потребляет. Такое гурманство начинается с простого вопроса: «Как они это сделали?»

Многие люди пьют. По данным Центра по контролю и профилактике заболеваний, 65 % американцев старше восемнадцати за год выпили хотя бы одну порцию спиртного. В 1999 году оборот алкогольной продукции составил 38 миллиардов долларов, к 2010 году он возрос до 58 миллиардов. В 2011 году американцы выпили более 465 миллионов галлонов (1,76 миллиарда литров) крепких (перегонных) напитков, 836 миллионов галлонов (3,16 миллиарда литров) вина и 6,3 миллиарда галлонов (23,8 миллиарда литров) пива. Одна порция пива или разбавленного бурбона содержит около 125 калорий[6], а это значит, что завсегдатай баров может получать из выпивки около 10 % всех поступающих в его организм калорий[7]. Но даже среди больших любителей выпить очень мало тех, кто действительно знает, что такое алкоголь, откуда он берется, почему имеет именно такой вкус и какое действие он оказывает на тех, кто его потребляет. Для ценителей алкоголя это обычно остается тайной, а маркетологам нет до этого никакого дела. Но в стенах винокурен и пивоварен, у аппаратов для перегонки, а также в исследовательских лабораториях по всему миру люди работают над тем, чтобы раскрыть эту тайну. Вместо того чтобы

оставить возникающие у нас чувства и мысли о наших напитках на откуп маркетологам, наука оснащает нас инструментами, которые позволят нам понимать эту премудрость.

В большинстве крупных современных городов есть бары, гордящиеся своей обширной коктейльной картой, свежими ингредиентами, а также инновационными рецептами, которые создают бармены этих заведений. Историки объединяются с экспертами-химиками (между прочим, часть из них – судебные эксперты), чтобы воссоздать утерянные рецепты и отыскать аутентичные ингредиенты коктейлей эпохи «до „сухого закона“»[8], а обычные магазины типа Bev-Mo[9] предлагают их страдающим от жажды покупателям. Пивные корпорации скупают мини-пивоварни или выпускают собственные версии пива ограниченных серий. Если у вас есть деньги, соответствующие наклонности и некоторая отвага – алкоголь может стать вашим хобби.

В этом отношении мне повезло. В шаговой доступности от меня расположены две традиционные и одна медовая винодельни, две пивоварни, фабрика саке и магазин товаров для пивоварения и виноделия. Иногда вечером воздух в округе наполняется сладковатым округлым ароматом кипящего пивного сусла. За час я могу доехать на автомобиле до пяти спиртоводочных заводиков, среди которых есть и те, которые сыграли важную роль в становлении индустрии дистиллятов. Поехав на север, я через пару часов попаду в один из ведущих винодельческих регионов мира, а три часа езды в противоположную сторону приведут меня в другой подобный регион. В барах прибрежной зоны залива Сан-Франциско, три из которых находятся недалеко от моего дома, делают весьма интересные коктейли – как традиционные, так и современные, – и вдобавок я живу по соседству с двумя винными магазинами, где можно найти удивительные зелья для настоящих эстетов и педантов. С точки зрения моего кошелька алкогольная промышленность должна быть мной вполне довольна.

Взявшись за написание этой книги, я принялся копаться в своих бумажных залежах – ведь журналисты подобны запасливым хомякам – и обнаружил там папки с самыми разными материалами, которые я собирал со времен давних посиделок с мамой и отцом. Там были статьи, посвященные химическому анализу водки и истории абсента, записи, которые я вел во время путешествия по шотландским вискарням, и даже каракули, нацарапанные мной на лекции, которую много лет назад читал Фриц Майтаг – основатель пивоварни Anchor Brewery и пионер микропивоварения. Сам того не осознавая, я десятилетиями

собирал по крупицам информацию для этой книги, – возможно, с моего самого первого ожидания родителей возле дегустационного зала винодельни долины Напа.

Эта тяга к знаниям перекликается с моими еще более эксцентричными порывами: согласно моей теории, если вы что-то любите, то вы должны интересоваться предметом вашей любви.

Недостаточно восхищаться красивыми бутылками позади барной стойки, наполненными разноцветными жидкостями. Вы должны спрашивать, что это за бутылки, чем их содержимое отличается друг от друга и откуда оно берется. Безнаказанно забираться так глубоко в эту кроличью нору могут только журналисты, ученые и те, кому три года от роду. Но трехлеток в бары не пускают.

В главах этой книги мы отправимся в путешествие за глотком алкоголя и проследим за всей его жизнью от рождения до смерти в недрах вашего живота. Мы начнем с жизни дрожжей – микроорганизмов, которые производят алкоголь и сами являются питательной средой для ученых, изучающих микробиологию и органическую химию. Затем поговорим о том, чем питаются дрожжи: о сахарах – самых важных молекулах во вселенной, как я докажу чуть позднее. Когда мы говорим о сахаре, мы говорим о земледелии и взаимоотношении человека с растениями, о том, как мы выбираем, что нам следует оставить природе, а что культивировать и заставить служить нам на пользу. Сахар даст мне повод отклониться и рассказать об одном из недооцененных и малоизвестных микроорганизмов, чья роль столь же важна в производстве алкоголя, как и роль дрожжей. По правде сказать, распорядись судьба чуть иначе, и один из них – грибок под названием *кодзи* – мог бы стать куда более важной частью жизни на Земле.

Когда мы разберемся с дрожжами и сахаром, то сможем перейти к брожению, которое, по сути, представляет собой биологический процесс, в ходе которого дрожжи перерабатывают (а попросту – окисляют) сахар и вырабатывают алкоголь. «Приручение» дрожжей – один из самых ранних примеров использования человеком природных явлений для собственных нужд.

Следующий этап – перегонка – представляет собой еще более наглядный пример человеческой изобретательности. При помощи инженерной мысли и технологий продукты брожения превращаются в нечто меньшее по объему, но большее по смыслу. Процесс перегонки (или, как его еще называют, – дистилляции) был освоен именно тогда, когда человечество начало полагаться на технологии, – и это не простое совпадение. Перегонкой начали

заниматься еще алхимики Древнего Египта, и в дальнейшем эта технология получила развитие в медицине, химии, физике и даже в металлургии[10].

То, что происходит с алкогольным напитком с момента его производства до того, как он попадет к вам в рюмку, – это процесс выдержки. Он часто происходит при участии деревянных бочек; сведущие люди называют его «вызреванием». Это новый виток химических превращений, в котором участвуют специально подготовленное дерево бочек и соприкасающаяся с этим деревом жидкость. Для производителей алкоголя выдержка – дополнительная экономическая нагрузка, и, чтобы сократить время, которое напиток должен «вылежаться» до того, как попадет в продажу, они прибегают к различным разработанным наукой приемам – иногда хорошим, а иногда весьма спорным.

Далее мы подойдем к поворотной точке – к тому самому барному моменту, о котором я говорил. За ним последует переход от внешнего к внутреннему, и сначала мы разберемся с теоретической базой удивительного явления – того, как человек воспринимает вкус алкогольных напитков. Это сфера, в которой сталкиваются нейробиология и психология. Тысячи молекул, определяющих вкус очищенного перегонкой спирта, еще не описаны в полной мере. Торф – частично перегнивший сфагновый мох и другие растения[11] – придает шотландскому виски его дымный землистый привкус, а его полный химический состав зависит от региона происхождения. Это та биомолекулярная основа, которую французские виноделы называют *терруар* (*terroir* – или *местный колорит*). А в 2010 году химики из Университета Цинциннати (разумеется, в сотрудничестве с физиками Московского государственного университета) обнаружили, что разница во вкусах различных сортов самой чистой водки – которая состоит только из этанола и воды – обусловлена различиями в силе водородных связей между молекулами этих двух ингредиентов[12]. А наше восприятие можжевельника в джине американской компании Anchor Distilling (первый пришедший на ум пример) – это явление на стыке биологии и генетики, настолько сложное, что женщина, сумевшая описать его, получила Нобелевскую премию.

Понять суть воздействия алкоголя на тело и разум человека можно, лишь понимая принципы функционирования тела и разума, да еще учитывая кое-какие социологические и антропологические аспекты. Вот вам пример: мы знаем, что люди пьянеют, а некоторые впадают в алкогольную зависимость, но, несмотря на целый век исследований, мы так и не знаем, почему это происходит. Если уж на то пошло, никто не знает даже,

почему опьянение ощущается нами именно так, а не иначе.

Наконец (если хотите, в качестве *дижестива*) мы рассмотрим, что происходит, когда вы выпиваете зараз гораздо, гораздо больше одного глотка. А еще поговорим о том, что научная основа похмелья гораздо более примитивна, чем можно было бы ожидать, учитывая, со сколькими людьми оно случается и какие неприятные ощущения вызывает. На самом деле исследователям лишь совсем недавно удалось прийти к единому мнению о том, что такое похмелье, и лишь немногие из них начали разбираться с его причинами (и средствами против него). Но несколько отважных исследователей (и их еще более отважных подопытных) активно работают над этой проблемой. Оказывается, все, что вы узнали о похмелье во время учебы, – в корне неверно.

Производители и исследователи алкоголя знают о нем достаточно много, однако белых пятен в этой сфере гораздо больше. Множество тайн пока не раскрыто, и это прекрасно. Выпивка живет на стыке наук, в той точке, где субъективный опыт сталкивается с объективными фактами. Исследователи из самых разных сфер направили свои микроскопы и прочую аппаратуру на брожение и дистилляцию и узнали много нового. Но им предстоит еще многое обнаружить – еще осталась масса неопознанных молекул и неразобранных химических реакций. В некоторых случаях до сих пор не получены ответы на самые фундаментальные вопросы. Этиловый спирт – один из немногих разрешенных наркотиков, вызывающих привыкание, и единственный, чье действие на функциональном уровне остается непонятым. И при этом целые отрасли – не говоря уже о широких пластах массовой культуры – строятся на том, чтобы описывать вкус напитков на основе этого вещества, рекламировать их и заставлять людей выбирать, за какие из них они готовы выкладывать свои деньги.

Ученые были бы рады, если бы эти две параллельные линии пересеклись. Они бы были без ума от счастья, если бы смогли составить список молекул, наличие которых в напитке гарантирует его лучший вкус (и лучшие продажи) по сравнению с напитком, в котором этих молекул нет. Им хотелось бы найти в мозге надежное объяснение феномену опьянения, которое бы коррелировало с поведением людей под влиянием этилового спирта. Но им пока не удалось добиться ничего подобного. И этот мой рассказ посвящен их усилиям в данной сфере.

Эта книга – не учебник. Вы можете найти множество учебников по данному предмету. Многие представители научных кругов изучают дрожжи, пиво, вино и спирт. В этой книге вы не найдете указаний по сооружению собственного аппарата для

перегонки или инструкций по производству домашней медовухи; рецептов коктейлей в ней тоже почти нет (хотя несколько своих любимых я все-таки сюда включил). И еще одно замечание: люди всего мира не перестают спорить об английском написании слова, обозначающего зерновой дистиллят – «виски»: в Шотландии пишут *whisky*, а в Канаде и США – *whiskey*. Я собираюсь обойтись без *E*, и вам придется с этим смириться.

На дороге, ведущей от дрожжей к похмелью, встречаются идеальные прекрасные мгновения; она петляет между исследованиями сотен лабораторий и проходит через креативные приемы, изобретаемые пивоварами, виноделами и перегонщиками. Это история 10 000 лет самоотверженной работы по улучшению ключевого ингредиента любимого нами ритуала, которая продолжается на протяжении всего существования человеческой цивилизации. Но за всем этим кроется еще один, менее очевидный, рассказ об уме и изобретательности нашего вида. Отношение человека к алкоголю – это проекция его отношения к окружающему миру. Миру, породившему нас и все, что нас окружает.

Иногда человечество сталкивается с силами, ему непонятными, и время от времени ему удается взять эти силы под контроль и создать технологии для управления ими. Понимание наших взаимоотношений с алкоголем – это понимание наших взаимоотношений со всем остальным: с химией вселенной вокруг нас, с биологией наших тел, с нашими культурными нормами и друг с другом. История выпивки – это одно из тех трудных и счастливых открытий, которые лежат в основе одного из наших самых универсальных совместных опытов. «У барной стойки» – это окно в прекрасный тайный мир.

1
Дрожжи

В общем-то, коммерческая пивоварня – это фабрика. Исходные ингредиенты типа зерна и воды проходят через комбинацию труб и различных емкостей, и на выходе получается пиво. Но вы можете вынимать или заменять все эти трубы и емкости, находить других поставщиков зерна, менять стены и регулирующие процесс приборы, и при этом, образно говоря, из кранов будет течь все то же пиво.

Единственное, что пивоварня не может позволить себе потерять, – это капризный микроорганизм, который играет в этом шоу главную, хотя и не видную глазу роль. Если вы пивовар и хотите делать продукт, который неизменно приходится людям по вкусу, вы должны беречь свои дрожжи. То же самое относится и к винодельням, и даже к вискарням и перегонным заводам – ведь для дистилляции вам нужна брага. Если вы погубите свои дрожжи – вам конец.

Одним ноябрьским утром 2009 года руководитель лаборатории пивоварни Jennings в Озерном крае в Англии Ребекка Адамс пришла на работу, и ее посетила именно эта самая мысль – «нам конец». Ей с трудом удалось добраться до пивоварни из-за сильного наводнения – за сутки выпало 16 дюймов[13] дождевых осадков, в результате чего местные реки Кокер и Деруэнт вышли из берегов и скрыли каменные укрепления, арочные мосты и беленые стены домов средневекового Кокермута под десятифутовым[14] слоем воды.

Добравшись до пивоварни, Адамс убедилась, что большинство оборудования погибло: котел, воздушные компрессоры, холодильные установки. Но не это было самым ужасным. Пивоварня Jennings делает классический эль – вымирающий вид напитка, который больше не выпускается почти нигде в мире. Строго говоря, для настоящего эля требуется конкретная разновидность дрожжей, которая во время брожения всплывает на поверхность сахарного сусла, а не опускается на дно, как большинство остальных видов дрожжей. Эль оставляет плотное, полнотелое, несколько тягучее ощущение, и он очень отличается от немецкого традиционного пива низового брожения – лагера. Для британцев эль – эталон пивоварения. И один из главных его компонентов, который делает этот вид пива таким особенным, – дрожжи.

Наводнение погубило дрожжи Jennings. Они просто утонули.

«К половине седьмого утра я была там вместе с большинством работников, – рассказывает Адамс. – И мы не имели представления о том, заработает ли наша пивоварня снова». Машины можно было заменить, но погибшие дрожжи – это проблема совершенно иного уровня.

Может быть, замечательные свойства дрожжей и не стоит относить к божественным чудесам, но они уникальны настолько, что в это сложно поверить. Этот грибок представляет собой природный механизм на базе нанотехнологий, превращающий сахар в алкоголь, который мы с удовольствием потребляем. Дрожжи водятся практически везде, и это один из видов организмов, при изучении которых ученые смогли получить базовое представление о жизни на Земле. И, наконец, благодаря дрожжам у человечества появилась возможность выпекать хлеб. Дрожжи имеют чрезвычайно широкое употребление, и при этом их невероятность находится на уровне научной фантастики. Для своего романа «Автостопом по галактике» писатель Дуглас Адамс придумал столь же практичную биотехнологию – «вавилонскую рыбку», которая может переводить речь с любого языка. В отступлении он признал, что нечто столь замечательное фактически опровергает существование Бога (ведь появление такой удивительно полезной формы жизни не могло произойти случайно, и, следовательно, оно доказывает существование некоего доброжелательного Создателя. Но ведь доказательство уничтожает веру. А без веры Бог – ничто, следовательно, Бога не существует! Бог «исчезает в клубах логики»[15]). И тем не менее – вот они, дрожжи. Едят себе сахар и испражняются этиловым спиртом.

Я не утверждаю, что дрожжи имеют божественную природу. Но ровно за 200 лет до выхода в свет книги Дугласа Адамса Бенджамин Франклин прибег к той же самой шутке: он сказал, что дождь, омывающий виноград, который затем может быть превращен в вино, является «неизменным доказательством того, что Бог любит нас и желает нам счастья»[16]. Конечно, Франклин не знал, что говорил он о дрожжах, – ведь об их существовании стало известно только 150 лет назад. Но, даже не зная, что это такое, человечество попало в зависимость от этих микроорганизмов. Сами того не понимая, мы сделали дрожжи нашим партнером. Эти грибки кажутся настоящим чудом – особенно если не знаешь, как они работают, – чем-то, что подчиняется некой магической силе. Открытие этих не видимых невооруженным глазом живых существ и стремление разгадать их секреты привели к настоящей научной революции.

Дрожжи – это одноклеточные организмы, которые не

являются ни растениями, ни животными, ни бактериями, ни вирусами. Царство грибов включает любые когда-либо виденные вами съедобные и несъедобные грибы; сюда же относятся заражающие растения ржавчинные и головневые грибы, а также грибок, вызывающий голландскую болезнь вязов. Человеку на собственной шкуре приходится испытывать действие грибков, вызывающих стригущий лишай, микоз стопы, молочницу и перхоть. Вспомним еще о слизистой плесени, которая способна образовывать самые крупные на Земле живые структуры[17]. Подобно животным, грибы хранят свой генетический материал – ДНК – внутри ядер своих клеток.

Как и у растений, их клетки снабжены плотной оболочкой, которая обеспечивает их прочность и защиту[18]. У растений эта оболочка в основном состоит из целлюлозы и лигнина – твердого вещества, более известного под названием «древесина». В клеточной оболочке грибов содержится хитин, который, по удивительному совпадению, есть и в оболочке насекомых, и в панцирях членистоногих. Хитин – это вещество, близкое по химическому составу к целлюлозе, но, в отличие от нее, содержащее азот.

Дрожжи – это первые эукариоты (организмы, в клетках которых есть ядро), чей геном был секвенирован[19]. В 1996 году биологам не терпелось узнать, как выглядит ДНК дрожжей, ведь в цитологии эти микроорганизмы могут считаться базовой единицей. Их можно легко и быстро вырастить в лаборатории, но поскольку в их клетках, как и в наших, есть ядра, они представляют собой идеальную систему моделирования формы жизни, сходной с нашей. Благодаря этим крошкам мы многое узнали о мире клетки; ведь, как сказано в одной из статей, дрожжи «знамениты и атипичны… и дают нам превосходную модель для изучения базовых характеристик эукариотов и экспериментов с ними, но абсолютно не могут служить моделью для изучения других представителей царства грибов»[20].

Если вы не являетесь экспертом в цитологии, то самым любопытным для вас фактом о дрожжах будет то, что они потребляют сахар и выделяют этиловый спирт[21]. Дрожжи – это крохотные фабрики. Если самой важной для человеческой цивилизации химической реакцией считать горение, то дрожжи отвечают за второе по важности химическое преобразование[22].

После наводнения в Кокермуте пивоварня Jennings была приведена в порядок. Компания закупила новое оборудование, а что касается самого важного для пивоваров ингредиента, то он ждал своего часа внутри стального баллона с жидким азотом, хранящегося в четырехэтажном здании в городе Норидж

(Norwich) в 450 километрах к юго-западу от Кокермута. Именно там расположена Национальная коллекция дрожжевых культур (NCYC)[23] – исследовательская лаборатория, которая в качестве побочного бизнеса занимается сохранением образцов используемых английскими пивоварами штаммов дрожжей – резервных копий на случай, скажем, сильного наводнения.

Jennings – одна из нескольких пивоварен, входящих в большую компанию. Когда руководство фирмы решило, что пивоварня будет вновь введена в строй, стало ясно: допускать остановки производства пива ни в коем случае нельзя. «Вы не можете позволить себе прервать поставки. Ваше пиво должно оставаться в меню баров, – говорит Адамс. – Поэтому наше пиво готовилось на других пивоварнях по нашей рецептуре и выпускалось под нашей маркой». Они позвонили в NCYC и получили образец дрожжей, выращенных на небольшом кусочке агар-агара и упакованных в герметичную стеклянную пробирку. В одной из уцелевших во время наводнения пивоварен из образца вырастили достаточное для производства количество дрожжей, заказали нужные сорта ячменя и хмеля и, как говорит Адамс, «принялись варить пиво Jennings на дрожжах Jennings».

В феврале 2010 года Jennings вновь заработала. На случай нового наводнения большую часть нового оборудования разместили на верхних этажах. Но для Ребекки Адамс не оборудование, а именно возвращение дрожжей ознаменовало открытие пивоварни. «Как только мы начали работу, коллеги вернули нам бак с 800 литрами наших дрожжей, и это был великий день, – говорит она. – Мы почувствовали, что у нас снова есть будущее».

Сегодня длинный зал, вмещающий Национальную коллекцию дрожжевых культур, почти пуст. Родительская организация этой лаборатории – Институт пищевых исследований – когда-то насчитывала 2000 сотрудников, из которых сегодня осталось всего 100.

На третьем этаже тихо, словно в церкви, и эта тишина сопровождает вас до самой дальней стены вытянутого зала, где находится голубая дверь, ведущая в кабинет куратора коллекции Яна Робертса. Сидящий в своем убежище за сумеречной полупустой лабораторией, Робертс похож на госсекретаря Джона Керри, только с более светлой шевелюрой.

«Лаборатория NCYC выросла из коллекции пивных дрожжей, – говорит Робертс. – Подозреваю, что большинство образцов берет свое начало в индустрии британского эля». Сегодня в коллекции около 4000 различных образцов, из которых более 800 – штаммы пивных дрожжей. (Остальное – патогены,

различные распространенные в природе фенотипы, а также виды дрожжей, поражающих пищевые продукты.) В 1920-х годах коллекцию поддерживала отраслевая группа производителей пива, в 1980 году она перешла в собственность государства. «Мы обслуживаем пивоваренные и фармацевтические компании, – говорит Робертс. – Но есть среди клиентов и частные лица. В общем, все те, кому нужны дрожжи».

Еще одна голубая дверь дальше по коридору открывает проход в узкое помещение со стенами мятно-зеленого цвета. За невысоким барьером из тонкой цепочки и контейнером с жидким азотом находится приземистый шкафчик, по форме и размерам напоминающий стиральную машину, с круглой дверцей на верхней панели. Это камера глубокой заморозки. «Это и есть Национальная коллекция дрожжевых культур», – говорит Роджерс. Кроме тысяч видов и штаммов для исследований, здесь содержится еще P-коллекция: около 650 резервных образцов производителей пива, среди которых находится и образец пивоварни Jennings. «Наша задача – в сохранении биоразнообразия, – говорит Робертс. – Ведь мы понимаем, что могут сделать с биоразнообразием рыночные силы. Здесь у нас хранится 100 лет микробиологии». Учет разных штаммов дрожжей ведется при помощи бумажной картотеки и базы данных на стареньком Macintosh.

Хранящиеся в криокамере образцы упакованы в запечатанные с двух сторон полудюймовые (примерно 1,3 см) кусочки пластиковых соломинок для коктейля, каждая из которых упрятана в миниатюрные контейнеры – крохотные завинчивающиеся флакончики. Дрожжи приходится замораживать, потому что они очень легко мутируют. При комфортной для них температуре они обмениваются генами с находящимися по соседству штаммами и постоянно меняются[24]. Если для какого-нибудь определенного вида дрожжей мы вернемся назад на двадцать поколений, то обнаружим штамм, совершенно отличный от того, с которым имеем дело сейчас. И если вы пытаетесь делать одно и то же пиво – партию за партией, – то для вас такая изменчивость представляет огромную проблему. При правильной заморозке дрожжи могут сохраняться неограниченно долгое время, ожидая своего часа, чтобы быть выращенными и отправленными по месту назначения – например, в пивоварню Jennings.

В NCYC есть и собственная коллекция резервных копий, которые содержатся в виде сублимированного дрожжевого порошка, запечатанного в стеклянные ампулы. Эти резервные образцы хранятся этажом выше, за деревянно-металлической

дверью шестидюймовой толщины с массивной рукояткой замка. Внутри холодно, Робертс закрывает дверь, но не поворачивает рукоятку – считается, что изнутри запереться невозможно, но, как он говорит, проверять не хочется.

Внутри, еще за одной дверью холодильника, находится что-то типа архивного шкафа. Робертс выдвигает один из ящиков и показывает емкости, наполненные маркированными запаянными стеклянными ампулами длиной два дюйма[25] каждая. Внутри каждой ампулы можно увидеть клочок ваты и облачко белого порошка. Это и есть дрожжи.

«У нас есть и очень старые ампулы», – говорит управляющий коллекцией Крис Бонд. Вот уже двадцать четыре года он отвечает на запросы тех, кому нужны образцы дрожжей: например, тех, что портят продукты, – для тестирования консервантов, или же штаммов для изготовления пива. «К нам приезжают представители небольших пивоварен и владельцы мини-пивоварен, чтобы посмотреть на нашу коллекцию и выбрать образцы пивных дрожжей, например из 40-х годов, чтобы воспроизвести исторический напиток», – рассказывает Робертс. Когда-то давно в Норидже базировались крупные производители пива типа Watneys[26], а в его средневековых стенах работало больше 300 пабов. Некоторые пивоварни давно закрылись, но образцы их дрожжей в коллекции остались. Теперь, когда пивовары пытаются «отправиться в прошлое», то есть возродить какое-то старое пиво, помочь им может только Национальная коллекция. «Кое-кто из наших посетителей даже пытался воссоздать южноамериканское пиво времен империи инков», – рассказывает Робертс.

Интересно, что в лаборатории Бонда нет никакого запаха. Во всех изучающих дрожжи лабораториях, в которых мне приходилось бывать, стоял дух, похожий на аромат поднимающегося теста, – может быть, чуть менее сладкий. Но в лаборатории Бонда вообще ничем не пахнет. Это потому, говорят мне исследователи, что здесь дрожжи не выращивают, здесь их только хранят. «Когда их переливают, они пахнут пивом – ведь мы используем пивное сусло», – говорит Бонд. Но помимо этого – никакого запаха.

Р-коллекция – это подобие банковских ячеек, и их содержимое не предназначено для исследований. Компания может хранить в NCYC образец штамма своих дрожжей за 250 фунтов в год. Кто-то считает, что уникальность штамма играет жизненно важную роль, другие не придают ей такого уж большого значения. Это расхождение во взглядах характерно для всей алкогольной индустрии.

Робертс вспоминает, что на одном из съездов пивоваров мнения разделились почти поровну: «Одна половина считала дрожжи всего лишь одним из реактивов, другая видела в них смысл и суть всей пивоваренной культуры». Как говорит Робертс, его работа заключается в том, чтобы поместить дрожжи в криогенный архив и больше к ним не прикасаться (только чтобы «воскресить» их в случае надобности). В большинстве случаев ни ему, ни его коллегам даже не удается попробовать пиво, которое они помогли воссоздать, и это заставляет Робертса чувствовать – уж простите за каламбур – горечь.

Мы возвращаемся в переговорную комнату, чтобы отобедать очаровательно английскими сандвичами – с сыром и маринованными огурчиками Branston, с ветчиной и горчицей, яичным салатом и креветками. По дороге на обед Робертс с сомнением глядит на меня: «Не знаю, трогали ли вы что-нибудь в лаборатории, – говорит он, – но на вашем месте я помыл бы руки. Дрожжи – довольно безобидные организмы, но все же…». Он слегка улыбается и пожимает плечами, а я незамедлительно отправляюсь в уборную, подхожу к раковине и включаю воду погорячее.

Вам может показаться, что архивы, подобные NCYC, – это нечто вполне обыкновенное. Если и так, то лишь благодаря таким людям, как Робертс, которые отлично знают свое дело. 2500 лет назад все было иначе. Когда философ и ученый Аристотель задался вопросом, почему сладкие жидкости могут со временем становиться пьянящими, он предположил, что в основе этого процесса лежит vis viva – так называемая «живая сила», которой природа наделила все живое ради некой цели. Виноградный сок *желает* вызреть и превратиться в вино, а то, что в конце концов он разлагается и становится уксусом, – равносильно его смерти[27]. Сравнительно недавно – в 1516 году – в Германии был издан первый в мире закон о безопасности пищевых продуктов – *Reinheitsgebot*, – согласно которому в пиве должно содержаться всего три ингредиента: ячмень, вода и хмель. Никаких дрожжей, поскольку тогда еще никто не знал, что это такое. Принявшие закон баварские герцоги даже не ведали, с каким чудом они имеют дело.

При любом успешном брожении – то есть при процессе, превращающем сок, мед или что-либо другое в нечто вкусное и пьянящее, а не в испорченное и кислое, – в жидкости образуется осадок, с помощью которого можно запустить новый успешный процесс брожения[28]. Люди назвали этот осадок дрожжами – корень этого слова в разных языках имеет отношение к действию, которое производят дрожжи. Корни французского и немецкого

названий (соответственно *levure* и *hefe*) этимологически происходят от слов, означающих «подниматься» – например, применительно к хлебу. Английское слово *yeast*, как и голландское *gist*, происходит от греческого слова, означающего кипение[29]. Английское выражение «Getting the gist of smth», что значит «добраться до сути чего-либо», буквально означает выпарить кипением всю воду.

Некоторые из самых выдающихся ученых – из тех, что заложили основы современной науки, – значительные части своих жизней посвятили изучению процесса брожения. Спустя полтора века после принятия пивного закона *Reinheitsgebot* голландский ученый и изобретатель микроскопа Антони ван Левенгук рассмотрел каплю бродящего пива и смог увидеть отдельные клетки дрожжей[30] сферической и овальной формы. Он их тщательно зарисовал (в те времена умение рисовать для естествоиспытателя было так же необходимо, как умение фотографировать для современного исследователя). Свои рисунки и описание этих организмов он направил в Лондонское королевское общество[31]. Но тогда никто из его членов не смог понять, что это такое, так что они оставили это открытие без внимания. Такое отсутствие интереса продолжалось полтора столетия.

В 1794 году эта работа была наконец возобновлена, хотя и под несколько другим углом. Французский ученый Антуан Лоран Лавуазье, известный благодаря открытию кислорода и водорода, провел первые вычисления, касающиеся превращения сахара в этиловый спирт и углекислый газ. Лавуазье был специалистом в химических вычислениях – возможно, как предполагают некоторые биографы, благодаря своей основной работе в крупной налоговой фирме[32]. Он пришел к выводу, что по завершении любой химической реакции должно оставаться такое же количество вещества, как и перед началом реакции. Это было первое изложение принципа сохранения массы, который гласит, что материя не может быть создана или уничтожена, а может быть лишь изменена.

Когда Лавуазье обнаружил, что виноградный сок на 25 % состоит из сахара, он предположил, что именно сахар является тем, что каким-то образом превращается в этиловый спирт. Чтобы подтвердить свою догадку, он проделал хитрый эксперимент. Лавуазье подверг реакции брожения чистый сахар, а затем сжег получившийся этанол и отдельно от него сжег такое же количество сахара. При помощи собственноручно сконструированных точных весов ученый взвесил оба продукта, получившихся в результате горения. Лавуазье начал с 26,8 фунта

(12,1 кг) углерода (в сахаре), которые в результате брожения превратились в 27,2 фунта (12,3 кг) углерода (в составе этанола и углекислого газа). В рамках экспериментальной погрешности можно считать, что количество углерода не изменилось. Так что наличие дрожжей из-за их незначительной массы было проигнорировано Лавуазье[33],[34]. Знаменитый французский химик Жозеф Луи Гей-Люссак провел более точные измерения количества этанола, но и он не принял во внимание дрожжи.

Жизнь Лавуазье закончилась трагически: французский революционный трибунал приговорил его к гильотине[35].

Девять лет спустя – в 1803 году – Институт Франции пообещал наградить золотой медалью весом в килограмм того, кто сможет объяснить процесс брожения[36]. Эта награда так и осталась неврученной. Через двадцать лет только винная промышленность Франции стоила 22,5 миллиона фунтов – в деньгах 1820-х годов. И это без учета производителей пива, сидра и дистиллятов. А медаль все еще пылилась в недрах Института Франции.

Наконец в 1837 году немецкий физиолог по имени Теодор Шванн[37] предположил, что за брожение отвечают микроорганизмы, которые увидел в свой микроскоп ван Левенгук. Шванн был настоящим экспертом в клеточной биологии, это он описал леммоциты – вспомогательные клетки нервной системы, называемые сегодня шванновскими клетками. Он был первым человеком, понявшим, что дрожжи размножаются бесполым путем, что они питаются сахаром, что для выживания им необходим азот и что они выделяют этиловый спирт. Он назвал их «сахарным грибком» – *Zukerpilz*, а его коллега Франц Мейен перевел немецкое название на латынь, и в результате вид дрожжей, используемый в хлебопекарном деле и пивоварении, был назван *Saccharomyces cerevisiae* (*cerveza* на латыни означает «пиво»).

Вот и решение проблемы, не правда ли? Пора вручать этим ребятам килограмм золота. Но тут за дело взялись химики.

Химики и биологи всегда воевали между собой – это настоящие Монтекки и Капулетти научного мира. Химики могут более детализированно объяснить то, что биологи изучают более целостно. Два немецких химика – Фридрик Велер и Юстус фон Либих вместе со своим учителем – шведским ученым Йенсом Якобом Берцелиусом яростно ополчились против идеи о том, что какой-то микроб способен вырабатывать алкоголь. Вполне понятно, что химики считали брожение химической реакцией – самопроизвольным процессом, который происходит во фруктовом соке, если оставить его в покое. И никакие микробы для этого не

нужны.

Эти ребята не были какими-нибудь шарлатанами. У них была репутация людей, которые всегда правы. Согласно некоторым источникам, именно Берцелиус начал называть молекулы, состоящие только из углерода, водорода, кислорода и азота, «органическими», поскольку их можно было найти в составе живых существ, и тем самым стал родоначальником органической химии – дисциплины, из-за которой столько школьников рассталось с надеждой стать врачами. Либиху принадлежит идея о том, что студенты должны изучать химию в настоящих лабораториях[38]. А вместе эта троица открыла химические изомеры – вещества, состоящие из одинаковых атомов, но обладающие разными характеристиками из-за различий в структурах соединения этих атомов. Говоря проще, представим, что, смешивая кулинарные ингредиенты в другом порядке, мы вместо пирога получаем колбасу[39].

А еще им было не чуждо чувство юмора. Когда Велер случайно синтезировал мочевину – один из основных компонентов урины, – он написал Берцелиусу письмо, фраза из которого позднее стала широко известной: «Я, так сказать, больше не в состоянии сдерживать свою химическую воду и должен сообщить тебе, что способен производить урину без помощи почки»[40].

Либих полагал, что, когда дрожжи умирают и разлагаются, возникает некое подобие вибрации, которая разрушает сахар, который затем превращается в этиловый спирт[41]. Идея была не более сумасшедшей, чем многие другие распространенные в то время представления. Поэтому, когда этот биолог-выскочка Шванн посмел не согласиться, Либих и Велер направили все силы своего разума на то, чтобы подорвать его авторитет – как при помощи науки, так и посредством жесткой сатиры. В выпускаемом ими научном журнале *Annalen der Chemie und Pharmacie* они анонимно опубликовали комическое описание дрожжей («имеющих форму перегонного сосуда»), наблюдаемых в микроскоп: «Говоря кратко, эти инфузории поедают сахар, выпуская из пищеварительного тракта алкоголь, а из мочеполовой системы – CO_2». Крохотные волшебные существа, которые писают углекислым газом, а испражняются пивом? Вот уж увольте.

На заре существования микроскопов качество этих приборов оставляло желать лучшего, и работающие с ними ученые имели репутацию людей, которые видят то, чего на самом деле нет. И может показаться, что эти химики ошибались, но по сути они были не так уж и неправы[42]. Споры продолжались до середины

XIX века, вызывая раздражение всех производителей алкоголя в мире – ведь им приходилось строить целую отрасль, полагаясь лишь на некую загадочную абстракцию. Пока все работало хорошо, это не имело большого значения. Но когда возникали проблемы, никто толком не знал, как их решать.

Вот вам пример: с 1800 по 1815 год из-за британской блокады тростниковый сахар из Вест-Индии и Азии не доставлялся во Францию. Поэтому Франции пришлось найти замену в виде сахарной свеклы – единственного растения помимо сахарного тростника, из которого довольно легко добыть сахар. К середине 1850-х годов регион Лилль на севере Франции стал лидером по производству алкоголя на основе сахарной свеклы – производству выгодному, но сопряженному с различными проблемами, аналогичными тем проблемам, с которыми сталкиваются производители вина и пива.

Один винодел из района Лилля – человек по имени Биджо – столкнулся с такой проблемой: в нескольких бродильных чанах вместо нормальной браги получалась кислая мутная жидкость, напоминающая по вкусу испорченное молоко. Биджо поделился этой бедой с сыном, и юноша ответил, что знает профессора в своем университете, который, возможно, сумеет помочь.

Ученого, о котором говорил сын Биджо, звали Луи Пастер, и было ему тогда всего двадцать пять лет. Он был непреклонным роялистом, имел репутацию человека, хорошо разбирающегося в кристаллах, и работал с изомерами – открытыми Берцелиусом веществами с одинаковым составом, но разной структурой молекул.

Работы Пастера с оптическими изомерами к 1854 году обеспечили ему место профессора в университете Лилля. Годом позже он начал изучать изомеризацию спиртов, содержащихся в перебродившем растворе свекловичного сахара. Он обнаружил, что два из обнаруженных изомеров являются зеркальными по отношению друг к другу. Это открытие заставило Пастера углубиться в изучение удивительных и непонятных химических процессов, происходящих при брожении.

Итак, Пастер согласился взглянуть на бочки Биджо. Поездка на фабрику произошла задолго до того, как была предложена техника пастеризации; до того, как были заложены основы микробной теории инфекционных заболеваний и установлена специфичность возбудителя бешенства, – до всех его многочисленных и великих открытий и достижений. В то время процесс, при котором образовывался алкоголь, назывался «спиртовым брожением». (Впрочем, он и сейчас так называется.) Но и образование уксусной и молочной кислоты (которая

сквашивает овощи и молоко) тоже было похоже на брожение. Более того, некоторые исследователи смогли привести убедительные аргументы в пользу того, что гниение – порча и разложение – тоже является разновидностью брожения. (Сейчас все такие процессы объединены термином «ферментация»[43].) Каждый из этих процессов загадочным образом превращал *одно вещество* в *иное вещество*.

Так или иначе, прибыв на фабрику Биджо, любой бы понял, что с частью продукции происходит что-то неладное. Неудачные партии браги мало того что издавали нехарактерный и довольно неприятный запах, но были еще и мутными и нечистыми[44]. Пастер взял несколько образцов на анализ. Под микроскопом в правильно бродящем сусле из свекловичного сахара были хорошо видны те же округлые структуры, которые видели Шванн и другие ученые. В испорченных же образцах можно было различить длинные черные цепочки. А вместо алкоголя в них содержалась молочная кислота.

Пастер пришел к выводу, что круглые клетки – дрожжи – каким-то образом вырабатывают спирт. Черные элементы – чем бы они ни являлись – вырабатывают молочную кислоту. Свои догадки Пастер подкрепил остроумным экспериментом – одним из тех, что и обеспечили ему место в истории. На основе сахара он составил питательную среду, поместил ее в колбы, в одну из которых добавил осадок из «правильной» партии браги с фабрики Биджо, а в другую – из партии с молочной кислотой. В первой колбе образовался этанол, во второй – нет. Результаты эксперимента Пастера были более впечатляющими, чем догадки Шванна. Ему удалось получить доказательство![45]

Пастер не знал, как уберечь свекловичный сахар от «неправильных» микроорганизмов, и даже не знал, что это за организмы, но он смог дать отличные советы: тщательно отмыть емкости, полностью избавиться от испорченных партий и начать все заново.

Впрочем, о достоверности этой истории есть разные мнения. Сам Пастер никогда не рассказывал анекдотов о том, как он отправился поработать на фабрику к достопочтенному мэтру Биджо. История всплыла лишь в более поздних жизнеописаниях ученого. На самом деле Пастер заинтересовался причинами брожения задолго до приезда в Лилль, хотя выпивкой как таковой сам он никогда не увлекался[46]. Свои ранние исследования он проводил на основе тартрата – эфира винной кислоты, побочного продукта виноделия. (Один из биографов Пастера Гилберт Гейсон записал: «Думаю, что уже в начале своих экспериментов Пастер надеялся найти взаимосвязь между кристаллической

асимметрией, оптической активностью и самой жизнью»[47].)

На этом его исследования не прекратились; более того, он серьезно и планомерно начал заниматься проблемами ферментации. Начиная с 1858 года Пастер опубликовал десятки статей и несколько книг, посвященных, как мы сейчас бы сказали, ферментационным технологиям. Не будет лишним заметить, что в этих работах он сделал немало открытий, на которых держится современная промышленная и медицинская микробиология.

Но вернемся чуть назад. Уже в первых опытах со сбраживанием раствора свекловичного сахара он понял, что этанол не был единственным продуктом брожения, – в зависимости от исходных компонентов ему удавалось выделить глицерол, янтарную и масляную кислоты. Он первым предположил, что микроорганизмы могут поглощать из окружающей среды некие химические соединения, проделывать с ними определенные манипуляции и выделять какие-то другие вещества. Это предположение легло в основу идеи о метаболизме – механизме получения энергии живыми существами.

В 1866 году Пастер опубликовал книгу «Études sur le Vin» («Очерки о вине») – одну из фундаментальных работ на тему брожения, а еще через десять лет – аналогичную работу о пиве.

Современник Пастера Юстус фон Либих не принял его открытий и догадок. Он настаивал, что, хотя дрожжи и содержат вещества, благодаря которым сбраживание раствора сахара дает этанол, сами они не являются обязательной составляющей этого процесса. Пастер же утверждал, что дрожжи должны быть живыми, иначе они не будут действовать. Либих привел пару убедительных примеров в пользу своей точки зрения. В 1833 году французские химики выделили химическое вещество, превращающее крахмал в сахар без участия каких-либо живых организмов[48]. Тремя годами позже и сам Шванн выделил из оболочек желудков животных химическое вещество, которое он назвал пепсином. Это вещество могло разрушать мышечную ткань, сгустки крови (тромбы), а также свернувшийся яичный белок. Ученые назвали такие вещества «растворимыми ферментами». Это белки, способные ускорять биологические процессы, и в следующих главах мы поговорим о них подробнее[49]. Двое ученых вели открытую борьбу, высказывая свои точки зрения в обществе и на страницах научных журналов. Пастер продолжал настаивать на своих гипотезах и после смерти Либиха[50].

К 1897 году все участники этого научного спора были мертвы, и отрасль должна была обходиться имеющейся информацией. В тот год немецкий химик Эдуард Бухнер на досуге

посетил мюнхенскую лабораторию своего брата Ганса – микробиолога. Ганс пытался найти способ хотя бы на несколько часов сохранить активной жидкость, выделенную из дрожжей после разрушения их клеток. Одна из идей состояла в том, чтобы поместить эту жидкость в концентрированный – около 40 % – раствор сахара.

Один из образцов привлек внимание Эдуарда. Он заметил бульканье, которое, как ему было известно, означало процесс брожения. Братья принялись за работу, пытаясь выяснить, что именно произошло, и в итоге разработали способ, позволяющий бесконечно долго сохранять дрожжевой экстракт в активном состоянии: они смешали дрожжи с песком, растолкли смесь в ступке, чтобы разрушить клеточные оболочки дрожжей, добавили воду и отжали полученную пасту при помощи гидравлического пресса. Полученный «сок» они процедили через бумажный фильтр. «Самое любопытное качество отжатого сока – это его способность вызывать брожение в добавленных к нему углеводах», – писали братья. На тот момент они не знали, что полученный ими экстракт представлял собой очищенные ферменты. Бухнеры назвали его «зимазой»[51]:[52].

Итак, в конце концов и Пастер, и фон Либих оказались правы – некоторые вещества внутри живых дрожжевых клеток вызывают брожение, но и сами дрожжи определенно являются участниками процесса. В экспериментах Ганса и Эдуарда Бухнеров есть определенное изящество: для их проведения понадобилась совместная работа биолога и химика – представителей вечно противостоящих научных дисциплин. На то, чтобы в первом приближении понять, что именно происходит внутри дрожжевых клеток, понадобилось еще два десятилетия. Работы в этом направлении легли в основу совершенно новой области науки – биохимии.

Поняв, что дрожжи являются посредниками в процессе брожения, представители алкогольной отрасли оказались перед новым рядом вопросов. Почему в некоторых случаях брожение проходит более успешно, чем в других? Иными словами, какие дрожжи являются лучшими? В начале 1880-х годов – когда «дрожжевое противостояние» в научных кругах было в самом разгаре – изучением микробов занялся немецкий микробиолог Генрих Герман Роберт Кох. На его счету – разработка множества передовых технологий лабораторных исследований, среди которых – выращивание культур бактерий в чашках Петри и использование агара в качестве питательной среды. Эти революционные методики, ставшие в наше время стандартными, позволили Коху достичь выдающихся результатов – в частности,

выделить бактерии, вызывающие сибирскую язву и туберкулез. Кох продолжал систематизировать свои предположения, и его разработки и сегодня используются при работе с этими микроорганизмами[53].

Осенью 1882 года лабораторию Коха посетил датский микробиолог Эмиль Христиан Хансен. Хансен работал на пивоваренном предприятии Carlsberg, авторитетном производителе классического лагера. В те годы компания столкнулась с проблемой горечи и неприятного запаха своей продукции. Хансен решил попробовать применить идеи Коха к пивным микроорганизмам. При помощи разработанных Кохом технологий ему в конце концов удалось выделить четыре разных штамма дрожжей, участвовавших в пивном брожении на предприятии Carlsberg. Проведя ряд экспериментов, он установил, что хорошее пиво получается только благодаря использованию штамма, обозначенного как «дрожжи низового брожения Carlsberg номер один». Остальные штаммы были исключены из производства[54], и в 1908 году Хансен назвал этот штамм *S. carlsbergensis*[55]. (Биологи чрезвычайно щепетильны в вопросах названий; во времена, когда еще не были описаны геномные последовательности, эксперты по систематизации горячо обсуждали любые мельчайшие детали грибков – их внешнего вида и поведения, – чтобы определить, к каким видам они относятся[56]. Хансен думал, что обнаружил новый вид дрожжей, а вовсе не один из близких штаммов, и хотел отделить его от вида *S. cerevisiae,* который в процессе брожения всплывает на поверхность и годится для более плотного пива типа эля.) Штамм (или, если верить классификации Хансена, вид) Carlsberg – это дрожжи низового брожения, которые осаждаются на дно. С их помощью варится пиво типа лагер.

На самом деле склонность некоторых видов дрожжей собираться в хлопья и опускаться во время брожения на дно – так называемая флокуляция – до сих пор представляет проблему для пивоваров и исследователей. Дрожжи для эля не собираются вместе, поэтому они всплывают на поверхность жидкости, а дрожжи, используемые для производства эля, весьма склонны к склеиванию, и образуемые ими хлопья тонут. Если вы используете дрожжи, чтобы изучать их рост в жидкой питательной среде, например в бражке, эта самая флокуляция доставит вам много хлопот. С клейкими дрожжами гораздо сложнее работать[57]. Но если вы пытаетесь создать конкретный вид пива или восстановить ваши дрожжи после получения браги – вам будет полезно знать, что это, черт возьми, за флокуляция такая.

Оказывается, клеточные оболочки дрожжей верхового брожения отталкивают воду, что теоретически означает, что они более склонны прилипать к пузырькам углекислого газа и всплывать на поверхность[58]. Поверхности клеток дрожжей низового брожения покрыты ворсинками (их называют фимбриями), которые заставляют клетки приклеиваться друг к другу подобно колючкам репейника. Если удалить эти ворсинки, пропустив дрожжи через дезинтегратор (измельчитель, если попроще)[59], то дрожжи больше не смогут «кучковаться»[60].

Дрожжи низового брожения для изготовления лагера – типа тех, что Хансен назвал *S. carlsbergensis*, – в наше время обычно называют *Saccharomyces pastorianus* – дрожжи Пастера. Сегодня большинство пивоварен по всему миру используют именно этот тип дрожжей. По правде говоря, пивовары и виноделы не имеют ничего против флокуляции – благодаря ей проще извлекать дрожжи после того, как они переработали весь сахар. Возможно, именно поэтому после веков селекции штаммы пивных дрожжей склонны склеиваться в хлопья, а «дикие» штаммы обычно этого не делают[61]. Но вид *S. pastorianus* жил и процветал только благодаря пивной отрасли – без человека он бы не выжил. Никто не знал, откуда взялся этот вид дрожжей. Впрочем, и происхождение других видов было покрыто тайной – откуда они берутся в дикой природе? И как людям удалось найти дрожжи, с помощью которых можно делать хороший хлеб и хорошее пиво?

Именно этими вопросами уже в наше время задался ученый-генетик по имени Джастин Фэй. В начале 2000-х он начал собирать образцы дрожжей, обращаясь за ними к разным людям. Поступив на должность исследователя в Вашингтонский университет, он понял, что при помощи технологии секвенирования генома сможет получить ответы на некоторые из своих вопросов. «Мы имели на руках огромное количество информации о *S. cerevisiae,* добытой в результате многолетних лабораторных исследований. Но нам все равно было почти ничего не известно о происхождении этих микроорганизмов, – говорит Фэй. – Большинство образцов были получены из пекарен, пивоварен и виноделен. Какое-то время мы считали, что дрожжи – это одомашненный вид, как, например, собаки, рогатый скот или кукуруза». Но затем начали обнаруживаться образцы, которые не были получены в местах промышленного применения дрожжей. Люди стали размещать такие штаммы в хранилищах, подобных NCYC. Многие из таких образцов были взяты с деревьев, а некоторые – из больниц. «Вопрос был в том, являются ли эти дрожжи „одичавшими собаками“ – не „сбежали“ ли они с виноградника или пивоварни? Или же это дикие предки

привычных нам дрожжевых штаммов?» – говорит Фэй.

Мы говорим об одомашнивании – процессе приручения чего-то дикого. Как объясняет Фэй, речь идет о «видах, специально модифицированных для того, чтобы они могли выполнять полезные функции для нашей пользы, решать наши конкретные задачи». Для этого недостаточно приручить и выдрессировать одно животное. Одомашнивание включает разведение и селекцию, в ходе которой на протяжении многих поколений на генетическом уровне происходит отбор наиболее подходящих к нашим нуждам свойств вида. Например, быки и коровы полностью одомашнены: человек употребляет в пищу их мясо и молоко, и в природе не существует диких коров. Фермерские свиньи не рождают диких кабанов. (Они отличаются клыками. И скверным нравом.)

Мы имеем довольно ясное представление о том, когда были одомашнены некоторые виды. В этом нам помогает секвенирование генома. Можно изучить различия между генами дошедших до нынешних времен одомашненных видов и родственных им диких видов – именно это Фэй надеялся проделать с генами дрожжей. Поскольку гены мутируют с известной скоростью, то чем больше различий в генах, тем больше времени прошло с момента разделения видов[62].

Разница между дикими и одомашненными видами была лучше всего продемонстрирована одним классическим экспериментом, проведенным, кстати, не на микроорганизмах, а на довольно крупных млекопитающих. В 1953 году советский биолог Дмитрий Беляев, работавший в Новосибирском институте цитологии и генетики, решил узнать, как 15 000 лет назад волки превратились в собак[63]. Он обзавелся 150 дикими серебристо-черными лисицами, которых собрал в близлежащих пушных хозяйствах, и вместе со своими студентами и коллегами принялся за их разведение. Для эксперимента он выбирал только самых дружелюбных лисиц – тех, которые не боялись кормивших их людей и готовы были подходить к ним за едой (и не кусались), а не тех, которые в ужасе съеживались в глубине клеток. Всего через шесть поколений лисы Беляева были ручными, словно щенки. Они и были похожи на щенков – разной окраски, со свисающими ушами, игривые даже во взрослом возрасте[64]. Выведенные лисицы приобрели внешние характеристики домашних животных. Они были игривыми, и им навилось общество человека.

Эксперимент Беляева все еще продолжается. В опытном хозяйстве содержится и контрольная группа обычных лис – специально отобранных, очень диких даже по сравнению с

другими дикими собратьями, рычащих и скалящихся. За годы эксперимента сибирским исследователям удалось получить похожие результаты среди норок и крыс, и недавно генетики начали изучать ДНК лис, пытаясь связать изменения фенотипа в процессе одомашнивания с переменами, происходящими в генотипе животных. Это весьма сложная задача для любого признака, но особенно – для сложных типов поведения.

Эти эксперименты отражают *исключительно* рукотворные составляющие одомашнивания – то есть полученные человеком намеренно. Они не касаются более ранних непреднамеренных изменений, которые происходили, пока люди жили в осторожном симбиозе с существами, которые впоследствии были одомашнены. Но другие исследователи попытались заглянуть и за эту дверь. В одной из статей, вышедшей в 2003 году, венгерские биологи описывают эксперимент, аналогичный тому, который проводил Беляев. Они выращивали волчат и щенков-собак бок о бок. И те и другие выросли ручными. И те и другие оказались смышлеными. Но во время экспериментов по социальному взаимодействию обнаружилось, что собаки рассчитывали на помощь людей-хозяев, в то время как волки полагались только на свои силы. У них не было инстинктивного ощущения партнерства с человеком, отмечали исследователи. А собаки ожидали от людей поддержки и помощи[65].

Когда-то волки впервые оторвались от своих стай, чтобы присоединиться к людям, которые занимались охотой и собирательством. Волкам пришлось учиться вилять хвостом и не поедать человеческих детенышей – а взамен получить возможность забыть об охоте, спать у огня и получать от людей остатки их пищи. Были ли они тогда версией *Canis lupus*[66] – огромных злобных тварей, обитавших на Аляске, или иного, более адаптивного вида? Мы думали, что мы их приручили, но, может быть, это они приручили нас[67].

Такого рода эксперименты можно проводить и с микроорганизмами. И это гораздо проще. У Джастина Фэя был живой образец диких дрожжей: *S. paradoxus*. Дрожжи этого вида приходятся родственниками пивным дрожжам, но их не используют в лабораториях или в алкогольной промышленности. *S. paradoxus* живут на дубах – в коре или в древесном соке. Как и дрожжи вида *S. cerevisiae*, этот вид питается сахарами и выделяет этиловый спирт.

Вместе с другим исследователем – Джозефом Бенавидсом – Фэй смог собрать 81 образец дрожжей[68]. Большинство из них поступило с виноделен, но удалось добыть и дрожжи, используемые для изготовления японских напитков саке и сётю

(дистиллята саке). В коллекции есть образцы, с помощью которых готовят африканское пальмовое вино – алкогольный напиток из пальмового сока, а также дрожжи для производства индонезийских дрожжевых рисовых пирогов. Есть и один образец дрожжей для яблочного сидра. Девятнадцать штаммов дрожжей были добыты из коры дубов или собраны в больницах у инфицированных пациентов с иммунными нарушениями.

Имея на руках такую коллекцию, Фэй смог выявить около 180 полиморфных участков генов – то есть таких фрагментов генома, которые у разных штаммов были различными, – провел их сравнение и получил такие результаты: наиболее близкими к *S. paradoxus* и, следовательно, самыми старыми оказались штаммы, извлеченные из дубов Африки и Северной Америки, а также те, что были найдены в больницах. Из образцов, которые использовались для брожения, самыми старыми были штаммы из Африки, а гены штаммов для изготовления вина и саке обладают наибольшей близостью друг к другу.

На основе полученных результатов Фэй сделал следующие предположения: *S. cerevisiae* – одомашненная форма африканских дрожжей, возникшая примерно 11 900 лет назад. Дрожжи для саке имеют то же происхождение, но одомашнены были лишь 3800 лет назад, а дрожжи для вина – 2700 лет назад. Фэю не удалось добиться желаемой точности, потому что для ряда вычислений требовалось знание срока жизни поколения дрожжей – времени от рождения до воспроизведения, а многочисленные оценки учеными этого срока различаются между собой в десятки раз. Но в целом оценки Фэя согласуются с данными археологов, которые датируют наиболее древние из обнаруженных свидетельств виноделия и изготовления саке примерно теми же годами, что и Фэй. «На мой взгляд, самый важный вывод этого исследования в том, что популяция дрожжей имеет развернутую структуру, как и многие другие одомашненные организмы и виды, – говорит Фэй. – Есть дрожжи, которые использовались для приготовления вина, и все группы таких дрожжей генетически сходны. Есть дрожжи для саке, и их гены тоже имеют очень много общего. Существует генетическая структура, соответствующая каждому из назначений дрожжей».

Происхождение выделенного Хансеном штамма дрожжей для изготовления лагера было неизвестно. Оказалось, что его генотип наполовину совпадает с генотипом *S. cerevisiae,* но другая половина оставалась полной загадкой. (Интересно, что промышленным дрожжам свойственно бесполое размножение, однако они *могут* скрещиваться с другими штаммами дрожжей.) В 2011 году «охотники за дрожжами» (команда из Португалии и

Аргентины) решили во что бы то ни стало разгадать тайну происхождения «карлсбергских» дрожжей.

Они отправились на поиски диких дрожжей в леса Патагонии[69] и принялись обследовать там буковые деревья, потому что в той части света бук занимает ту же экологическую нишу, что и дуб на севере. «Наши деревья часто поражаются древесным грибком, который называется циттария, – рассказывает местный биолог Диего Либкинд. – В зоне роста этого грибка на дереве образуется опухоль – ветки опухают». Весной на деревьях появляются круглые образования бежевого цвета – по сути, это круглые древесные грибы, которые содержат почти 10 % сахара. На них поселяются дрожжи различных видов и начинают питаться ими. «Созревшие грибы падают на землю, – говорит Либкинд. – Когда они начинают бродить, можно учуять алкогольный аромат». Местные туземцы делали из этих забродивших плодов напиток («не слишком вкусный», – признает Либкинд). При этом сами плоды продаются на рынке (их называют ллао-ллао) и сами по себе вполне пригодны в пищу.

В конце концов концентрация спирта внутри гриба-плода становится такой высокой, что выдержать ее способен только один вид дрожжей. Когда коллеги Либкинда расшифровали ДНК этих дрожжей, оказалось, что это неизвестный ранее вид, а его гены совпадают с неразгаданной половиной генома карлбергских дрожжей. Либкинд с коллегами назвали этот вид дрожжей *S. eubayanus*. В его геноме было несколько уникальных генов, и некоторые из них отвечали за сахарный обмен[70]. «Нам известно, что все изменения, которые мы видим, – это результат одомашнивания в результате пивоварения, – говорит Либкинд. – Менее эффективные гены постепенно исключались, а более эффективные занимали все более прочные позиции». Выбирая партии дрожжей, благодаря которым удавалось получить лучшее пиво, ребята из Carlsberg фактически проводили селекцию, аналогичную той, которой Беляев с коллегами занимались со своими лисицами в Сибири. Дрожжи, если можно так выразиться, делались более «дружелюбными» – их становилось все легче использовать, они были все более эффективными, «стремились» делать все более освежающий лагер, и все это в обмен на «чесание животика» – хорошее обращение человека.

Группа Либкинда еще не закончила свое исследование. «Теперь мы разберемся с элями», – говорит ученый. Он и его коллеги продолжают собирать образцы штаммов дрожжей – из вискарен, с фабрик по производству саке, из дикой природы – и пытаются понять, откуда они произошли. «Теперь мы знаем, что дрожжи для пивоварения представляют собой смесь различных

видов, – говорит Либкинд. – Штамм, который мы называем *S. cerevisiae*, на самом деле лишь наполовину *cerevisiae*, а 20 % его генома относится к штамму *uvarum*. Нам известно, что многие из бельгийских пивных штаммов дрожжей представляют собой смесь *uvarum* и другого штамма вида *Saccharomyces*. В общем, исследователям еще есть над чем трудиться.

Самое странное, что в Европе никто не находил дикого штамма *S. eubayanus,* который был обнаружен в Патагонии. Неизвестно, как он попал в Европу, чтобы образовать гибрид с *S. cerevisiae*. «Был импортирован из дальних стран после посещения европейцами какой-нибудь заокеанской ярмарки» – вот единственная догадка, высказываемая исследователями. В общем, это еще одна пока не разгаданная тайна.

Предполагается, что древние пекари, виноделы и пивовары оказывали на дрожжи селективное давление, заставляя их работать в определенных емкостях для ферментации, с определенными сортами винограда, в определенных регионах. Люди покупали напитки у тех производителей, кто добивался наилучшего вкуса своей продукции, или получал наиболее предсказуемые результаты, или производил самый дешевый продукт, – тем самым увековечивая дрожжи этих производителей. А поскольку дрожжи, как известно, легко поддаются мутациям, в отрасли постоянно появлялись новые штаммы, и священным долгом пивовара было сохранение старых штаммов дрожжей. Вот почему в приданое молодых женщин входили образцы хлебной закваски, передаваемые от матери к дочери из поколения в поколения. И вот почему сегодня производители алкоголя постоянно возвращаются к сохраненному замороженному образцу своих дрожжей, чтобы вырастить из него дрожжи для производства своего продукта, – вместо того чтобы просто взять дрожжи из последних произведенных партий. И именно поэтому в 1960 году, прежде чем бежать с Кубы (не дожидаясь гонений со стороны революционного правительства), Даниэль Бакарди уничтожил все образцы быстродействующего штамма дрожжей, которые использовались для приготовления знаменитого рома: семья Бакарди планировала начать производство в Пуэрто-Рико и не хотела, чтобы новое кубинское правительство смогло выпускать конкурирующий продукт[71].

Конечно, есть и исключения. Бельгийское пиво сорта ламбик бродит в огромных открытых резервуарах за счет микроорганизмов, оставшихся на стенках и находящихся в воздухе (в противоположность традиционному методу, при котором в емкость закидывают порцию купленного или бережно сохраненного штамма дрожжей). Пиво сортов ламбик часто

бывает достаточно кислым – возможно, из-за дрожжей вида *Brettanomyces* и сопровождающих их бактерий, выделяющих уксусную кислоту. Обычно пивовары и виноделы боятся этих микроорганизмов. Традиционным производителям алкоголя приходится строго придерживаться санитарных требований, чтобы нежелательные микроорганизмы не попали в емкость для брожения и не привнесли в пиво нестандартные вкусы. Но это не значит, что производители пива семейства ламбиков беспечно относятся к своим дрожжевым штаммам: один из таких пивоваров пришел в ужас, когда ему сообщили, что в его помещении для брожения требуется заменить крышу. Он был уверен, что его пиво приобретает свой уникальный вкус благодаря колонии дрожжей, живущих в стропилах потолка. Поэтому он построил новую крышу поверх старой[72].

С другой стороны, если нам известно, что дрожжи подвержены мутациям, мы можем контролировать их изменения и использовать их себе на пользу. К примеру, производители саке в Японии судили о том, как идет брожение, по высоте пенной шапки, образующейся в чане. Следовательно, в чанах нужно было оставлять свободное место для пены, а это уменьшало объем получаемого продукта. Поэтому в 1960-х годах известный исследователь саке по имени Хироси Акияма решил вывести новую породу дрожжей. Он знал, что бывает брожение и без образования большого количества пены, а еще ему было известно, что дрожжи прилипают к пузырькам, поэтому он взял классический штамм дрожжей для саке – *Kyokai № 7* – и начал проводить эксперименты с брожением. Он снимал пену и при помощи процеживания собирал дрожжи, оставшиеся в жидкости (дрожжи для саке не образуют хлопьев). Именно эти дрожжи он использовал для дальнейшего разведения.

Акияма повторял процесс снова и снова. Он назвал эту технику «пузырьковым методом». В конце концов он получил штамм дрожжей, которые не давали большого количества пены. Акияма назвал этот штамм Kyokai № 701. В своей книге «Саке: Суть 2000-летней японской мудрости, приобретенной благодаря приготовлению алкогольных напитков из риса» он писал: «Сегодня, спустя сорок лет после успешного выведения этих не образующих пены дрожжей, их использует около 80 % японских производителей алкоголя. Успех этого эксперимента стал одним из самых выдающихся событий моей жизни»[73].

Исследования Акиямы оказались столь значительными, что его работа и его дрожжи даже вдохновили поэта на написание стихов:

В сосуде день за днем без конца появляются и исчезают пузырьки.
Легкое тепло сосуда – свидетельство жизни, которая бурлит внутри него[74].

Приручение дрожжей – и, возможно, приручение дрожжами нас – продолжается по сей день. Чтобы лучше понять жизнь дрожжей, мы основали целые биологические дисциплины – ведь понимание природы этих организмов помогает ученым лучше понять и человеческую природу. Чтобы сохранить и защитить любимые нами дрожжи, мы возводим специальные сооружения – например, комнаты для дрожжей, которые есть на крупных алкогольных производствах, или лаборатории с коллекциями типа NCYC. Не обладая собственным разумом, дрожжи вдохновили нас на создание цивилизации.

2
Сахар

В 1854 году коммодор Мэтью Кэлбрейт Перри прибыл со своей эскадрой в Токийский залив, чтобы под угрозой войны вынудить японское правительство подписать договор, положивший начало дипломатическим и торговым отношениям с Японией. До этого события Япония сохраняла строгую – практически ксенофобскую – изоляцию, но прибытие Перри и его эскадры переломило ситуацию и заставило японцев учиться общаться с миром, с которым у них было очень мало общего.

Насколько Япония отличалась от Запада – от части света, которую она многие века практически игнорировала? Скажем, подобно большинству из нас, японцы время от времени позволяли себе расслабиться при помощи порции алкоголя, и этот алкоголь изготавливался при помощи дрожжей. Но субстрат – основа напитка – отличался от того, который использовали в Европе и в Новом Свете. *Gaijin* – что буквально значит «чужие люди», иностранцы, – использовали фрукты или злаки типа ячменя. В Японии использовался особый злак – рис.

Дрожжи питаются сахаром – но в природе существует множество различных типов сахаров, и не все из них дрожжам по вкусу. Дрожжи вида *S. cerevisiae* готовы переваривать простые сахара, содержащиеся в большинстве фруктов[75]. Со злаками дело обстоит сложнее: их сахара заключены внутри полимеров – гигантских молекулярных структур, в которых молекула сахара выступает базовым элементом вроде кирпичика Lego. Один из таких полимеров – это крахмал, другой – целлюлоза, которая содержится в древесине. Дрожжи не могут разорвать Lego-конструкции, то есть не способны добраться до более простых элементов сахаров, чтобы питаться ими.

Существование пива и саке доказывает, что и азиатская и западная культуры смогли разрешить эту проблему. Но тысячу лет назад эти культуры прибегли к совершенно разным подходам, которые, впрочем, повели их по параллельным дорогам. Эти дороги говорят нам не столько о культурных различиях, сколько о значимости для человека процесса приготовления алкоголя, а также о самой молекуле сахара. Дело в том, что, поскольку людям хотелось получить выпивку – а им действительно очень, очень этого хотелось, – им пришлось найти способ расщеплять крахмал.

Полвека спустя после прибытия Перри в Японию одному

молодому химику чуть было не удалось подарить западному миру азиатскую технологию. Пока он пытался это сделать, он узнал о сахаре много нового. И оказался близок к тому, чтобы перевернуть мир алкоголя с ног на голову.

Этого химика звали Йокичи Такамине, он родился в японском городе Такаока в тот же год, когда Перри впервые прибыл в Йокогаму[76]. Отец Такамине был врачом и работал на правителя (назовем его мэром) города Кага. Он проявлял необычный для того времени интерес к западному миру – например, знал голландский язык[77]. Семья матери Такамине владела предприятием по производству саке[78]. Открытие западного мира, которое произошло благодаря Перри, вдохновило мэра Каги на то, чтобы отправить делегацию из подростков и молодежи в «открытый» портовый город Нагасаки, чтобы они получше узнали *gaijin* – чужестранцев. Так двенадцатилетний Такамине отправился в чужие края за 600 миль от дома, чтобы жить там в европейских семьях и учить английский язык. Он окончил недавно основанный Токийский университет, а затем поехал в Шотландию по программе обмена, спонсируемой японским правительством[79]. Благодаря этому международному опыту Такамине в то время оказался одним из самых лучших знатоков Запада среди японской молодежи.

Вернувшись в 1883 году в Токио, он получил работу в Министерстве сельского хозяйства и торговли. Ему предстояло найти способы индустриализировать и расширить самобытную японскую промышленность, чтобы вывести ее на международный рынок, и эту работу он решил начать с саке. Почему его заинтересовал именно этот продукт – никто толком не знает. В Токийском университете химию ему преподавал профессор, которого больше интересовала неорганическая химия и которому не было никакого дела до ферментов и вызываемого ими брожения[80]. У Такамине была возможность прочесть изданную в 1881 году книгу Р. В. Аткинсона «Химия изготовления Саке»[81] – один из первых научных трудов на тему алкоголя. Но нам неизвестно, читал ли он эту книгу. Одним из лекторов Токийского университета был немецкий химик Оскар Коршельт, написавший в 1878 году статью «О саке» («Über sake»), но, по всей видимости, он не был преподавателем Такамине[82].

Возможно, интерес Такамине возник благодаря опыту семьи его матери в производстве саке, а еще из-за того, что саке – это один из пищевых продуктов, который является характерной частью японской культуры. На местном языке саке называли *nihonshu*. Его делают из риса, что тоже выделяет его из общего ряда. (В Японии рис называют *gohan*, что буквально означает

«еда».) Но еще более важно то, что для изготовления саке, помимо дрожжей, требуется еще один ингредиент – грибок под названием *кодзи*.

Кодзи – это ключевой элемент японской кухни: с его помощью готовятся саке, соевый соус, мисо (паста из ферментированной сои, которая составляет основу для одноименного супа), рисовый уксус и соевый сыр тофу[83]. Технически кодзи – это плесневый грибок вида *Aspergillus oryzae*. Если вы разбираетесь в инфекционных заболеваниях, этот факт может вас, мягко говоря, встревожить – ведь большинство представителей рода *Aspergillus* весьма опасны. Например, вид *Aspergillus fumigatus* – грибок, обитающий на различных растениях, – может вызывать у человека болезнь под названием аспергиллез, который проявляется тяжелыми аллергическими реакциями, пневмонией, а иногда возникновением аспергиллом – кровоточащих сферических образований в легких[84]. Некоторые из грибов рода *Aspergillus* производят афлатоксины – чрезвычайно опасные яды, вызывающие поражения печени, почек, легких. Инфицированные таким грибком злаки (чаще всего кукуруза) становятся токсичными и канцерогенными[85]. Иными словами, некоторые из родственников кодзи – настоящие чудовища.

Впрочем, сам кодзи – очень милый зверек. Как и дрожжи, это прирученный микроорганизм, ставший центральным компонентом чрезвычайно важного процесса – как в культурном, так и в экономическом смысле. Как и дрожжи, долгое время он представлял собой загадку для человека. Впервые упоминания о нем встречаются в китайских летописях 300-х годов до нашей эры и в японских летописях, датируемых 725 годом[86]. Спустя сто лет – то есть около тысячи лет назад – изготовление и продажа кодзи были в Японии весьма прибыльным бизнесом[87]. Предприятия под названием *moyashi* продавали в Японии грибок *A. oryzae* начиная с XIII века[88].

Несмотря на кажущуюся простоту действия, кодзи действительно совершает маленькое чудо: он превращает крахмал в сахар. Такамине не знал, как это происходит, – тогда никому это не было известно, – но он, вероятно, догадывался, что разгадка этой тайны поможет ему разбогатеть.

Сахар – это самое важное вещество на Земле.

Вы скажете, что этого звания больше заслуживает вода. Понимаю. Вода действительно незаменима, чтобы растворять и переносить другие молекулы из одного места в другое – как внутри нашего тела, так и в окружающей нас природе. Благодаря воде химические вещества сталкиваются друг с другом, и в результате происходит много интересного. Но присудить воде

награду «Лучшая молекула» – все равно что присудить бумаге награду «Лучшая книга». Вода – это средство, своего рода фон. А сахар – это топливо. Это бензин в наших баках – молекула, в которой запасена энергия, необходимая нам – живым существам, – чтобы оставаться живыми.

(И, в отличие от *настоящего* бензина, сахар растворим в воде, благодаря чему он легко перемещается внутри нашего тела.)

По сути, сахар – это жизненная сила, энергия. Она хранится в связях, удерживающих атомы внутри молекулы вместе. Сахар – это углевод, то есть он состоит из атомов углерода, выстроенных в форме пяти– или шестиугольников, в вершинах которых к углероду прикреплены атомы водорода и кислорода. То, что наш мозг воспринимает сладкое как «вкусное», объясняется тем, что в ходе эволюции мы научились связывать вкус этих молекул с получением большого количества калорий без особых усилий. «Сладость» – это механизм вознаграждения мозга за поедание богатой энергией пищи.

С точки зрения пищи, благодаря сладости нектар и плоды растений выступают приманкой, привлекающей животных, которые затем распространяют их пыльцу и семена. Мед богат сахаром, потому что он является пищей для пчелиных деток, а деткам требуется много энергии.

Самые простые молекулы сахаров – это моносахариды. Молекула глюкозы представляет собой кольцо из шести атомов углерода. Молекула фруктозы состоит из пяти атомов углерода. Если соединить их вместе, то получится сахароза – привычный нам сахар для чая и кофе. Дрожжи могут питаться всеми этими сахарами, а также некоторыми более экзотичными разновидностями – например, галактозой или такими дисахаридами, как мальтоза и мелибиоза[89]… В общем, идея понятна.

Кроме того, молекулы углеводов могут соединяться и комбинироваться, образовывая плоские и пространственные *структуры*. Все мы слышали о генетическом материале ДНК – это молекула дезоксирибонуклеиновой кислоты, основу которой составляет моносахарид рибоза[90].

Расположите молекулы глюкозы в одной плоскости[91],[92],[93], сложите вместе несколько таких «простыней», и вы получите молекулу самого распространенного в мире органического вещества[94] – целлюлозы, которая является сверхпрочным строительным материалом для растений. Глюкоза – это кирпич, целлюлоза – это стена. Но если глюкоза является основным источником энергии для большинства живых организмов на Земле, то целлюлоза совершенно неудобоварима почти для всех,

за исключением малой горстки живых существ. И эта живность – исключительно микроорганизмы – небольшое количество бактерий и еще меньшее количество грибов. Они вырабатывают ферменты, расщепляющие целлюлозу до кирпичиков – растворимых сахаров и их уже используют в качестве питания. Дрожжи в число поедателей целлюлозы не входят. Интересно, что некоторые большие животные научились переваривать целлюлозу. Например, коровы: у них большие многокамерные желудки, в которых живут разные микроорганизмы – в их задачу входит выработка ферментов для расщепления целлюлозы. Прибегают к помощи микроорганизмов и термиты[95]. А вот из кроликов целлюлоза выходит непереваренной, как и из нас, людей. Правда, чтобы получше переварить свой корм, кролики едят свои какашки[96] и пытаются переваривать целлюлозу по несколько раз. (Правда, она все равно до конца не разлагается.)

А вот и самая классная часть: если соединить кирпичики глюкозы под слегка измененным углом, то получится совершенно другое вещество. Вместо жесткой неудобоваримой целлюлозы образуется амилоза, более известная как крахмал[97]. Еще увеличим угол – и синтезируем амилопектин, еще один распространенный строительный материал растений.

Посмотрите, как изящно природа распоряжается этими кирпичиками Lego – она использует их снова и снова, в качестве источника энергии и в качестве строительного материала. Вот почему сахар так важен.

И тут мы сталкиваемся с проблемой: дрожжи не могут питаться крахмалом. Без простых сахаров не будет никакого брожения, а без брожения не будет и алкоголя. Однако эти маленькие проныры способны научить нас нескольким фокусам. Помните тех собак, которые согласились быть игривыми и ласковыми в обмен на халявное мясо и теплое местечко у очага? Дрожжи тоже научились кувыркаться и бегать за палочкой – лишь бы добраться до сахаров, которые они не могут получить самостоятельно. Мы научились расщеплять сложные полимеры сахаров, содержащихся в злаках, чтобы накормить ими грибок. Мы приручили дрожжи, а дрожжи приручили нас.

Конечно, это не было предусмотрено природой. Для получения алкоголя мы могли бы довольствоваться простыми сахарами – на самом деле почти во всем мире так и происходит. Легче всего получить простые сахара из сахарной свеклы, как это делал мэтр Биджо в Лилле, или из обнаруженной нами в Новом Свете травы под названием сахарный тростник. Если подвергнуть брожению мелассу – черную патоку, побочный продукт сахарного производства, – и перегнать получившуюся брагу, то получится

ром[98]; те же манипуляции с соком сахарного тростника дадут нам более изысканный и более странный напиток под названием «ром агриколь»[99].

Если у вас есть мед, можно использовать и его – тогда получится медовуха[100]. В нашем распоряжении есть и множество других, более экзотичных источников простых сахаров. Начиная с XIII века (или даже раньше) жители степей Центральной Азии готовят из лошадиного молока *кумыс* (в лошадином молоке содержится больше лактозы[101] – молочного сахара, чем в молоке коров или коз)[102]. В Судане в этих же целях применяют молоко верблюдов[103]. Во многих культурах в качестве питательной среды используются соки деревьев; на Западе это в первую очередь клен, а в Африке – соки плодов и ствола финиковой пальмы. В этих жидкостях содержится умопомрачительное количество сахара – 60–70 %[104] – и множество разных видов дрожжей[105]. В Гане пальмовое вино называют *ашанти, нсафуфуо* или *эуэ*. Нигерийцы зовут его *огогоро*, южноафриканцы – *убусулу*. Сок пальмового дерева на открытом воздухе сразу начинает бродить – благодаря содержащимся в нем диким дрожжам, молочнокислым бактериям и другим микроорганизмам. Процесс занимает меньше одного дня, а получаемый продукт разливается в бутыли из тыквы или многоразовые фляги. Его подают в местных барах, а можно купить его у придорожных продавцов. Дикие дрожжи образуют на поверхности напитка мерзкие хлопья и сгустки. Благодаря бактериям, вырабатывающим молочную и уксусную кислоты, в напитке присутствуют ноты прокисшего молока и уксуса, а также оттенки вкусов яиц и крокодильего жира[106].

В пустынях Северной и Южной Америк растет агава (которая, вопреки распространенному мнению, не является кактусом). Из одного растения можно получить от 50 до 250 галлонов[107] насыщенного глюкозой, фруктозой и сахарозой сока[108]. Если дать перебродить этому соку, то получится пульке – напиток со сладковатым дрожжевым вкусом, славящийся своей препротивной вязкой консистенцией: в ходе брожения работающие в связке с дрожжами бактерии образуют так называемую биопленку – что-то среднее между слизью и салом[109].

Главный углевод агавы – это пищевое волокно под названием инулин. Если срезать листья и запечь оставшуюся сердцевину – так называемую *piña*, – инулин распадется на молекулы фруктозы, прекрасной пищи для дрожжей[110]. Если дать добытому из сердцевины сиропу забродить, а затем перегнать его, – получится текила.

(Но не всегда. Формально для изготовления текилы

необходимо использовать голубую агаву – *Agave tequiliana*, исп. *Agave azul*, и готовить ее можно только в окрестностях мексиканского города Текила. Оказывается, «Текила» – это напиток географического указания, как «Коньяк» или «Бурбон». Согласно установленным законодательно стандартам приготовления, производители текилы обязаны придерживаться определенной рецептуры и находиться в определенном регионе. А если вы захотите проделать все то же самое в другой местности – возьмите сорт агавы *Agave patatorum,* и вы получите мескаль. Добавьте при дистилляции какой-нибудь фрукт и жареного цыпленка – и вы получите прекрасный в своей странности крепкий напиток рацилла.)

К этому моменту вы уже задаетесь навязчивым вопросом – а почему нельзя просто использовать фрукты? И действительно, почти все так и делают. В начале освоения Америки колонизаторы отправляли в бродильные чаны практически все, что попадалось им на глаза, – тыкву, клен, хурму и особенно яблоки. Сидр был самым главным объединяющим напитком – до тех пор, пока немецкие и голландские эмигранты не вспомнили о своих унаследованных традициях пивоварения и не добрались до Пенсильвании – идеального места для выращивания ячменя[111].

Давайте представим себе идеальную основу для изготовления выпивки. Нам нужны дикие растущие повсюду фрукты с высоким содержанием сахара. Хорошо, если они обладают каким-нибудь интересным вкусом или им нетрудно придать интересный вкус. Их должно быть легко собирать, и они должны хорошо поддаваться брожению.

Конечно же, в поисках такого фрукта мы обязательно наткнемся на виноград.

Одна из функций, выполняемых сахарами в природе, – это хранение и перемещение углерода в живых существах. Когда биологи и любители научной фантастики говорят об «углеродных формах жизни», они имеют в виду как раз эту функцию сахаров. К примеру, в помидорах углерод хранится в основном в форме сахарозы. Что касается винограда, то в нем углерод хранится в составе простых сахаров – моносахаридов. Эти ягоды на четверть состоят из сахаров, половина которых приходится на долю глюкозы. Но природа разнообразна, и не везде сахара играют первую скрипку. В яблоках, например, запас углерода хранится в значительной мере в виде сахарных спиртов[112]. А, скажем, авокадо, подобно животным, запасает углерод в виде жира.

Впрочем, виноград славен не только содержанием сахара. Мы чувствуем его вкус за счет летучих веществ; они исключительно легко испаряются, и именно поэтому мы можем воспринимать их

вкус и аромат. В большинстве фруктов – например, в яблоках – вырабатываются разные летучие компоненты, чаще всего в форме так называемых сложных эфиров. А виноград? «В нем эфиров почти нет», – говорит Пол Босс, молекулярный билолог-ботаник из Государственного объединения научных и прикладных исследований в городе Аделаиде в Южной Австралии.

Для виноделов это хорошая новость. Происходящие во время брожения химические процессы уничтожили бы любые эфиры, вырабатываемые внутри виноградных ягод. Но уникальность винограда в том, что в нем образуются молекулы, *способные стать* эфирами при превращении сока в вино. «Подозреваю, что именно поэтому древние люди, пробуя получить алкоголь из всего, до чего можно дотянуться, не остановили свой выбор на помидорах», – говорит Босс.

В распоряжении людей, заселивших когда-то плодородные и хорошо орошаемые земли вблизи рек Тигра и Евфрата, было множество различных плодов – оливки, инжир, финики. Но из всех этих давно известных источников сахара виноград был богат им больше всех, причем сахар в нем содержится в простых растворимых формах, пригодных для переработки дрожжами. На самом деле, если вы живете на одном месте достаточно долго для того, чтобы начать собирать урожай винограда, вам будет довольно сложно избежать виноделия[113]. В одомашненном винограде – том, что мы выращиваем сейчас, – есть все нужные молекулы, его ягоды имеют оптимальный размер, а сок достигает нужного уровня показателя брикс[114] (Везде, где распространена культура употребления вина, доминирует единственный сорт винограда: *Vitis vinifera* – виноград культурный[115]. Винодел Яан Хорнси в своей книге «Химия и биология виноделия» предполагает, что причиной тому – характер местности. В Северной и Южной Америке и на востоке Азии горные цепи в основном тянутся с севера на юг, пишет Хорнси, но в Европе и Западной Азии они идут с востока на запад. Поэтому, когда в ледниковый период зоны обледенения начали распространяться в сторону юга, винограду пришлось, что называется, пуститься в бега – перебраться из Америки и Китая на территории с более дружелюбным климатом. Убежище удалось найти в Евразии – благодаря удачному микроклимату некоторых ее регионов виноград смог затаиться там в ожидании потепления, и было это примерно 8000 лет назад. Дождаться потепления смог только вид *Vitis vinifera*.

В Северной и Центральной Америке произрастает 30 видов *Vitis,* в Китае – еще около 30 видов. Но в Евразии есть только *Vitis vinifera*. Именно там этот вид и родился[116]. Любое вино – будь то

«Пино-нуар», «Шираз», «Вионье» или любое другое указанное на этикетке название, независимо от цвета и географического происхождения, – все оно произведено из винограда одного и того же вида[117], который, возможно, зародился где-то в горах Закавказья, пролегающих между Черным и Каспийским морями, на месте современной Грузии[118], а затем распространился на юг – в сторону территорий Плодородного полумесяца[119] и Египта. (В ходе недавних генетических исследований было выявлено не менее двух эпизодов одомашнивания винограда – аналогично многочисленным моментам приручения человеком диких животных на заре развития цивилизации. Один из таких эпизодов, вероятно, произошел в горах Закавказья, а другой – в западной части Средиземноморья. Средиземноморский виноград дал начало развитию многочисленных европейских сортов – ботаники называют такие сорта культурными.)[120]

И как же винограду удалось завоевать лидирующее положение среди растений, пригодных для изготовления выпивки? Во-первых, его легко выращивать. Виноград растет там, где больше ничего расти не может, – на почвах, не пригодных для других растений. Его побеги могут взбираться по стеблям и стволам других растений – включая кусты и деревья. Виноград растет большими лозами, которым не страшно подрезание[121].

Химический состав винограда тоже уникален. Большинство фруктов состоит из мякоти, или, как говорят ботаники, мезокарпия. В основном эта мясистая часть плодов состоит из глюкозы и фруктозы, а также из виннокаменной и яблочной кислот – смеси, вполне дружелюбной по отношению к дрожжам[122]. Большая часть вкуса винограда обеспечивается летучими ароматическими компонентами – так называемыми терпенами, в том числе гераниолом, пахнущим геранью, и линалоолом, имеющим пряно-цветочный аромат. Многие растения вырабатывают терпены и распространяют их в виде запаха, но в большинстве случаев они хранят их внутри специальных структур. Например, на листьях перечной мяты и в кожуре цитрусовых есть особые железы, которые вырабатывают эфирные масла. Что касается винограда, то он накапливает все эти вкусно пахнущие химические вещества прямо в мякоти – откуда они прямиком попадают в вино[123].

Сок винограда практически бесцветен, но в кожуре содержатся растительные пигменты под названием антоцианы. (Если шкурки винограда оставить в соке, то вино получится красным.) Эти пигменты, в свою очередь, богаты танинами – крупными вяжущими полимерами. Кроме того, в кожуре есть компоненты, содержащие фенолы, – об этом мы подробнее

поговорим позже, а пока полезно узнать, что эти вещества имеют запах угольной смолы или нефти и виноделы используют их для определения зрелости винограда.

Итак, дикий виноград представляет собой интересный букет вкусов и ароматов[124], которые способны сообщить о созревании ягод. Пока виноград зреет, его мелкие зеленые ягоды имеют кислый вкус. Затем наступает стадия, которую виноделы называют *veraison*, – тогда ягоды становятся более мягкими и приобретают красноватый цвет. Наконец они увеличиваются в размерах и накапливают сахар – этот эволюционный фокус не позволяет животным съедать плоды раньше времени и распространять семена до того, как они созрели. Незрелые семена распространять не имеет смысла, а их зрелость наступает в тот момент, когда плоды становятся максимально сладкими и привлекательными для птиц и других ценителей ягод[125].

Что ж, это кажется идеальным механизмом, не так ли? Но в ходе одомашнивания виноград стал еще лучше. Люди заставили виноград вида *V. vinifera* пересмотреть взаимоотношения полов. В дикой природе виноград имеет разделение по половому признаку. Птицы, насекомые или летучие мыши – или ветер – переносят пыльцу с цветков растений мужского пола на цветки растений женского пола, на которых потом появятся ягоды. Но из-за такого разделения нам сложнее развивать желаемые признаки – например, получать крупные зеленовато-белые ягоды вместо мелких черно-красных. Ведь тогда нам нужно держать женские лозы отдельно от мужских, и при каждом новом скрещивании мы рискуем потерять желаемый признак.

Какое же было найдено решение? Оно заключалось в том, чтобы сделать каждое растение гермафродитом. В диких виноградниках растут женские и мужские растения. Как и животные, эти растения противоположного пола размножаются, обмениваясь друг с другом генетическим материалом. Такой способ размножения помогает как можно шире распространить гены и обеспечить разнообразие внутри видов. Если вам нужно эволюционировать и адаптироваться – то это прекрасный подход. Но с точки зрения тех, кто пытается выращивать вас и развивать в вас какой-нибудь желаемый признак, – данный способ размножения несет множество проблем. В этом случае такие произвольные изменения никому не нужны.

Поэтому важной частью одомашнивания становится замена своенравного механизма полового размножения другим механизмом, который можно контролировать. При разведении агрономы прививают побеги мужского растения к лозе женского пола, выбирая при этом растения с желаемыми

характеристиками. И в конце концов получается порода растений, которые могут «заниматься сексом» сами с собой. Вместо полового размножения развивается механизм клонирования[126]. Вот откуда взялись разные сорта винограда, каждый из которых приспособлен к потребностям виноделов. Все они принадлежат к виду *V. vinifera,* но только лишь в одном регионе Франции – скажем, в Верхнем Медоке (Haut-Médoc) – произрастает огромное множество разнообразных сортов. К примеру, в каберне-совиньон содержится мало сахара, но много танинов, и это хорошо для выдержки. С сортом мерло все наоборот, что тоже имеет свои плюсы. Каберне-фран вызревает раньше, пти вердо – позже, и в нем высоко содержание и танинов, и сахара[127].

Критический ум может прийти к мысли, что существование всех этих сортов означает, что виноград вовсе не был изначально таким уж идеальным сырьем для изготовления выпивки, как мы привыкли думать. Ведь если он настолько хорош, зачем понадобилось выводить столько его версий под разные нужды? Именно такой наименее радужный взгляд на виноград предложил Шон Майлз, генетик Университета Далхаузи в Новой Шотландии (Канада). «Во времена повсеместного одомашнивания оказалось, что на землях Плодородного полумесяца самым сочным фруктом был виноград, – говорит Майлз. – Если бы колыбелью цивилизации и центром первичного культурного развития была Меланезия[128], вполне возможно, что сегодня мы бы потягивали перебродивший сок кокосовых орехов, полученный из множества выведенных сортов кокосовой пальмы с различными свойствами». Так что, может быть, в винограде и нет ничего особенного?

«Эти сорта застыли во времени и пространстве, а патогены вокруг них продолжают эволюционировать, и виноградарям приходится идти на поклон к химическим корпорациям, – говорит Майлз. – Не нужно сажать старые сорта. Мы должны выращивать новые. Нам нужно нащупать новые комбинации генов, которые будут лучше старых».

После защиты докторской Майлз занимался исследованиями в Колумбийском университете, где изучал геном винограда и выступал сторонником распространения новых видов с улучшенными характеристиками, ведь это происходит с любыми другими фруктами и овощами, которые выращиваются в промышленных масштабах. Но эксперименты Майлза с геномом винограда сошли на нет. Получение нового сорта занимает много времени, и Майлзу не удалось найти финансирование на выведение винограда с более богатым вкусом и более устойчивого к болезням. Европейским и калифорнийским виноделам нужен все тот же десяток знакомых нам по этикеткам

видов – Майлз называет их консерватизм «виноградным расизмом». В результате ему пришлось бросить эту работу. «Сейчас я веду яблочную игру, – рассказывает он. – В следующем году мы, возможно, получим новый сорт, и если он окажется удачным – мы сорвем большой куш».

В 1884 году Йокичи Такамине прибыл в Соединенные Штаты Америки на всемирную выставку в Новом Орлеане. В те годы всемирные выставки были чем-то вроде временных тематических парков – комбинацией из музеев естественной истории, художественных галерей и выставочных площадей, и каждая такая выставка продолжалась несколько месяцев. Для тех времен это было что-то невообразимое.

Такамине снял квартирку во Французском квартале[129], где встретил Кэролин Хитч – прекрасную светловолосую шестнадцатилетнюю дочь домовладельца, отставного полковника армии Федерации. Хотя Такамине был вдвое старше Кэролин, дело дошло до помолвки. Возможно, здесь пахло скандалом, но Такамине, хоть и выглядел экзотическим пришельцем, не торопил события и к тому же хорошо говорил по-английски.

На той выставке он узнал о существовании фосфатного удобрения – сравнительно свежего новшества, которое уже привело к небывалому росту урожайности. По окончании выставки он отправился в Чарлстон, штат Южная Каролина, чтобы побольше узнать о действии фосфатов, а затем, вернувшись домой, основал Великую Японскую Компанию по производству химических удобрений[130]. Спустя два года Такамине возвратился в Новый Орлеан богатым человеком. Он женился на Кэролин и увез ее в Токио[131].

Все это время Такамине не прекращал изучения кодзи. Он пытался найти способ усовершенствовать процесс брожения: ускорить его и извлечь «диастазу» – или что там использовали дрожжи, чтобы превратить крахмал в сахар. Что Такамине удалось, так это найти способ выращивать плесень кодзи не на рисе, а на пшеничных отрубях, которые до того момента считались никчемным мусором[132]. Новый продукт он в свою честь назвал «такакодзи». Такамине также научился использовать алкоголь для выделения активного ингредиента в виде экстракта, а затем превращать этот экстракт в сухой порошок[133]. Ему удалось выделить расщепляющие крахмал ферменты, хотя тогда никто еще не знал, что это вообще такое[134].

В те времена ученые, как правило, не задумывались о коммерческом использовании результатов своей работы, но Такамине был одним из исключений. Он запатентовал в США свою технологию выращивания кодзи и, что более важно, свой

способ использования этой технологии для получения этилового спирта. Его метод позволял получить результат всего через 48 часов, в то время как процесс осахаривания ячменя занимает несколько дней. Солод используется для производства односолодового виски, солодового ликера (так в США называют крепкое пиво) и даже солодового молочного коктейля. Традиционный процесс получения солода – осолаживания – тысячи лет был основной технологией получения этого важного ингредиента.

Полученный Такамине экстракт давал больше сахара на единицу массы, чем образовывалось при осолаживании, а это означало больше прибыли для пивоваров и производителей дистиллятов[135]. На руках у Такамине теперь были первые англоязычные патенты на биотехнологию.

Наступил момент, который мог изменить все. Такамине нашел то, что все искали многие годы, – более дешевый и быстрый способ превращения зернового крахмала в пригодный для брожения сахар. Оставалось лишь научиться использовать эту технологию в промышленных масштабах. В 1890 году Такамине выпал такой шанс. Его тесть прислал телеграмму, в которой сообщал, что крупнейший американский конгломерат по производству дистиллированного алкоголя приглашает его приехать в Чикаго и попробовать изготовить виски без солода[136]. Это означало масштабное переселение его растущей семьи из Японии обратно в США – на Средний Запад. И в этом был еще один плюс: хотя компания Такамине по производству удобрений процветала, о его жене Кэролин этого сказать было нельзя. «Свекровь Кэролин не выносила ее, – рассказывает Джоан Беннет, исследователь *Aspergillus* в Ратгерском университете, которая в свободное время увлекается изучением биографии Такамине[137]. – Кэролин была очень несчастна. Может быть, именно поэтому семья была рада вернуться в США»[138].

Такамине, Кэролин и их двое детей переехали в Чикаго, и Такамине построил демонстрационную установку для своего процесса. В 1891 году его пригласили в крупный алкогольный конгломерат Whiskey Trust. Он должен был переехать в город Пеорию и построить там настоящую промышленную установку для производства алкоголя без солода. Газета *Chicago Daily Tribune* в своем репортаже из Пеории сообщала: «Базирующаяся в этом городе крупная компания по производству алкоголя и кормов для скота, которая контролирует производство виски по всему миру, взяла на вооружение новую технологию, которая может оказаться настоящей золотой жилой». Такамине была обещана пятая часть прибылей, которую компания получит в результате внедрения его

разработок[139].

Такамине оказался на пороге нового алкогольного мира. Да вот только старый мир еще не был готов сдавать позиции.

В небольшом городке Мьюир-оф-Орд на севере Шотландии есть собственная железнодорожная станция. Что же касается обычных дорог, то они там на удивление широкие, очень подходящие для больших грузовиков. Оно и не удивительно – ведь через этот город лежит путь на полуостров Блэк-Айл, который, несмотря на свое зловещее название («Черный остров»), является одним из главных регионов Шотландии по выращиванию ячменя.

Еще в 1838 году в Мьюир-оф-Орд появилась своя винокурня.

Сегодня это унылое квадратное здание, принадлежащее международной алкогольной корпорации Diageo. Рядом есть небольшое деревянное строение с остроконечными крышами, в котором находится крошечный магазин. Я читал, что этот магазинчик очень популярен, и, думаю, в нем есть своя атмосфера. Но точно этого сказать не могу, потому что, когда я одним хмурым пятничным вечером приехал к винокурне Glen Ord, ее ворота были наглухо закрыты, двери заперты и свет в окнах не горел. Но это не страшно. Я никогда не пробовал их виски – The Singleton of Glen Ord. Большая часть этого виски поступает в купаж знаменитого виски Johnnie Walker[140], а остальное в основном продается в Малайзии и Таиланде. Вот что пишет об этом виски один искушенный блоггер: «Этот виски достаточно приятен, и только. В нем нет характерных черт, которые позволили бы назвать его отличным или ужасным»[141].

В Glen Ord большее значение имеет другое здание, расположенное на противоположной стороне парковки. Это солодовня Glen Ord, разместившаяся в модернистском строении в виде двух соединенных кубов. Это одна из четырех расположенных в Шотландии фабрик, где Diageo превращает ячмень из крахмалосодержащего зерна в сахаросодержащий солод – готовое сырье для виски. Здесь ежедневно работают одиннадцать человек, и за год солодовня перерабатывает 38 000 тонн ячменя. Каждый день сюда из разных уголков Шотландии приезжают семь-восемь грузовиков с зерном, а затем они разъезжаются по перегонным заводам корпорации Diageo, расположенным по всей стране.

Раньше винокурни сами солодили ячмень в собственных солодовнях. Это гарантировало истинность названия «односолодовый виски». Крыша в виде ступенчатой пирамиды, по которой мы сегодня узнаем винокурню, на самом деле является крышей «токовой солодовни», куда рабочий-солодовник приносит

ячмень, затем увлажняет его, переворачивая при помощи специального инструмента, похожего на ручной плуг. Влажные зерна начинают прорастать, выделяя при этом тепло; тогда солодовник останавливает этот процесс, просушивая, а точнее – слегка поджаривая ячмень (иногда в качестве топлива используется торф или торфяной мох), чтобы превратить его в солод. Но сегодня мало кто этим занимается. Токовая солодовня – это прекрасный пережиток прошлого. Содержать ее весьма накладно, гораздо дешевле воспользоваться продукцией таких централизованных фабрик, как Glen Ord. Учитывая нынешний огромный спрос на односолодовый виски, даже если винокурня обзаведется токовой солодовней площадью с футбольное поле, она не сможет покрыть собственные потребности в солоде. В солодовне на переработку 10–12 тонн ячменя уйдет пять-шесть дней, а среднему перегонному заводу по производству виски этого хватит только на одну-единственную партию.

Соложение – это превращение ячменного крахмала в сахар, который затем идет на приготовление пива или крепкого алкоголя (по сути, виски – это дистиллят пива)[142]. Именно этот процесс Такамине надеялся упразднить.

Пивовары и производители виски любят ячмень, потому что он прост в обращении. Другие злаки тоже могут быть превращены в солод, но в пшенице, например, образуется меньше ферментов, расщепляющих крахмал. В овсе содержится слишком много белка и жира. Кукурузу, чтобы расщепить крахмал, перед осолаживанием нужно сильно нагреть, и содержащиеся в ней масла из-за этого так и норовят прогоркнуть[143], [144]. Так что ячмень – это идеальное сырье.

Несмотря на пятничный вечер, руководитель производства Glen Ord Дэниел Кэнт все еще на работе. Его темные волосы коротко подстрижены, на лице нет ни одной морщинки, и он одет в оранжевую куртку со светоотражателями. Для меня Кэнт принес жилет такого же цвета, ведь мы собираемся отправиться прямо на действующую фабрику – туда, где на человека работают механизмы, придуманные природой сто миллионов лет назад.

У дебаркадера стоит самосвал с поднятым кузовом, мощной струей высыпая ячмень через трубу в заднем борту прямо в отверстие в бетонном полу. Кэнт подставляет руку под струю зерна и отправляет небольшую его горсть себе в рот, знаком предлагая мне сделать то же самое. Я тоже пробую ячмень; он похож на сухие хлопья для завтрака – не слишком сладкий. Скорее Grape Nuts, чем Lucky Charms. «А теперь посмотрите сюда», – говорит Кэнт. Он зажимает одно зернышко между большим и указательным пальцами и пытается ногтем большого

пальца раздавить его оболочку, но безуспешно – такая она твердая.

На подземном уровне зерно оказывается на конвейерной ленте и проходит через магнитный сепаратор (магнитное поле в нем задерживает мелкие детали сельхозтехники, монеты и любые другие металлические предметы, которые могли случайно оказаться на тысячелетних шотландских пашнях). После этого ячмень отправляется в одно из двадцати пяти зернохранилищ, каждое из которых вмещает до 200 тонн зерна.

В самом помещении шумно: зерно с шуршанием проходит по окружающим нас пересекающимся трубам, этот звук отражается от стен и металлических сетчатых полов фабрики. Из-за этого шума нам с Кэнтом приходится почти кричать, чтобы слышать друг друга.

Такому оборудованию при переработке сырья приходится справляться с определенными проблемами. «На перегонных установках все значительно легче, – говорит Кэнт. – Это просто перемещение жидкости. С зерном все не так». Миллионы твердых частиц иногда ведут себя как жидкость, а иногда – как песок или щебень, и тогда вместо ровного потока образуются маленькие беспорядочные лавины и заторы. Вместо клапанов и насосов в трубах устанавливаются турбинные колеса, лопасти и конвейерные ленты, при этом зерно постоянно норовит образовать пробку. Когда в воздухе распространяется пыль, она ведет себя как взрывчатый газ – любая искра может зажечь летающую в воздухе частицу, а с нее огонь перекинется на соседние, и тогда образуется стремительная трехмерная экзотермическая волна – огненный врыв. Поэтому помещение солодовни Glen Ord напичкано воздухоочистительным оборудованием, словно хорошая столярная мастерская. (Когда зерно становится мокрым, все эти проблемы отступают, зато тогда вам нужно будет заставить двигаться неповоротливую клейкую массу.)

Чтобы попасть туда, где, собственно, происходит соложение, Кэнт отодвигает огромную красную металлическую дверь. За ней находится что-то вроде котельной военного судна года этак 1964-го. Мы поднимаемся по крутым ступенькам на самый верхний уровень, где вагонетки сбрасывают сухой ячмень в восемнадцать широких резервуаров с водой – так называемых замочных чанов, в каждом из которых можно свободно утопить небольшой автомобиль. Сквозь решетку пола я вижу верхние грани восемнадцати цилиндрических металлических баков, каждый размером с автоцистерну. Вдоль их краев установлены зубья шестеренок – так и представляется, как их вертит какой-нибудь

горемычный раб древнего *Метрополиса*. Все эти баки заполнены медленно вращающейся массой влажного ячменя.

Над баками в местах пересечения балок тут и там видны пучки зеленой травы – если туда попадают зерна ячменя, они пускают ростки. «Здесь мы замачиваем наш ячмень», – говорит Кэнт. При поступлении на фабрику в зернах ячменя содержится около 13 % влаги – это значит, что он достаточно сухой, чтобы годами храниться в зернохранилищах. Через пару суток после попадания в бак содержание воды в зернах повышается до 48 %. Именно такой уровень влажности нужен, чтобы запустить механизм прорастания семян, то есть цепочку химических реакций, превращающих крахмал в сахар.

Как и все злаки, ячмень – это трава, семена которой люди употребляют в пищу. В семени содержится зародыш, в нем есть все питательные вещества для рождения новой жизни, а также биохимический двигатель, запускающий процесс роста и развития. Это настоящая бомба будущей жизни, и если бросить ее в смесь воды, воздуха и земли – она сдетонирует, и появится новое растение. Но если нам нужен алкоголь, нам интересна не боевая часть этой бомбы – не зародыш, который должен превратиться в растение, – а его оболочка. Ведь эти семена битком набиты крахмалом.

Зерно ячменя имеет вытянутую форму – типа тушки тунца. Пока зерно находится в колосе, его «головка» направлена внутрь к стеблю, а на конце – там, где у тунца был бы мозг, – находится зародыш с будущим ростком. За ним расположена перегородка под названием скутеллум, или щиток зародыша, – из него получаются листья[145]. А почти все остальное пространство внутри зерна занимает богатый крахмалом эндосперм, или мучнистое ядро, – еда для зародыша (так же как желток яйца обеспечивает питанием развивающегося птенца). Эндосперм окружен тройным алейроновым слоем, состоящим из вырабатывающих ферменты клеток, и все вместе находится внутри зерновой пленки – оболочки из твердой целлюлозы. Вот почему ноготь Кэнта не нанес зерну почти никакого урона: целлюлоза – очень прочный материал.

Все эти манипуляции с ячменем – замачивание его, а затем высушивание – призваны заставить зародыш внутри зерна думать, что настала пора расти. Тогда запускается цепь химических преобразований: начинается выработка фитогормона под названием гибберел-ловая кислота, который поступает в алейроновый слой и дает его клеткам сигнал на производство ферментов – амилазы, расщепляющей крахмал, и протеазы, способной расщепить белковую оболочку, в которую заключен

этот крахмал. Для нас амилаза – ключевой компонент, ведь она способна расщепить крахмал, содержащийся в чем угодно, а не только в ячмене: в кукурузе (главном компоненте американского бурбона), в сладком картофеле – батате, и даже в рисе, который добавляют при изготовлении некоторых сортов пива.

По металлической лестнице мы с Кэнтом поднимаемся к одному из способных вращаться цилиндров. Он нажимает пару кнопок на панели управления, чтобы убедиться, что аппарат остановлен и не начнет вращаться, когда наши головы будут находиться внутри. Затем мы спускаемся к квадратной металлической дверце на боку цилиндра, и Кэнт открывает ее. Наружу вырывается свежий зерновой запах, похожий на тот, который витает над полями Среднего Запада в начале осени. Это хороший знак – если бы зерно было слишком мокрым, то запах был бы скорее яблочный, как во время брожения.

Он зачерпывает пригоршню зерна из бака. Теперь зерно легко разломить ногтем. Внутри можно увидеть свернутый ярко-белый проросток. Именно здесь начинается превращение крахмала в сахар. «Нам нужно, чтобы ферменты расщепили крахмал и белок, но мы не собираемся выращивать из этих зерен растения», – говорит Кэнт. Иными словами, надо, чтобы семя произвело сахар, но не потребляло его. Кэнт сдавливает зернышко между пальцами, и оно рассыпается на мягкие белые крупинки. «На ощупь это должно напоминать сахарную глазурь», – говорит он. Содержимое зерна размазывается по пальцам тонким белым слоем.

На этом этапе Кэнт должен снова высушить ячмень – иначе он может быть поражен плесенью и грибком. Это грозит токсичностью, и к тому же плесневый привкус сохранится в продукте и окажется в купленной вами бутылке. А еще дело в том, что все эти почитаемые пивоварами темные цвета и уровни обжарки – «шоколадный солод» и прочее – образуются именно в результате нагрева. Так что Кэнт обжигает зерна до сухого состояния за счет избыточного тепла расположенной неподалеку перегонной установкой или же при помощи нефтяной печи. «Можно еще добавить фенол, – говорит Кант, – в торфе его полно»[146].

Торф играет значительную роль в производстве виски[147]. Он образуется, когда смесь сфагнового мха и других растений оказывается под водой – в болотистых местах. Остатки растений без доступа кислорода оказываются недоступными для бактерий, которые обычно перерабатывают погибшую растительность. Так что эти остатки накапливаются в болотах и превращаются в отличное топливо – на Британских островах торф долгое время

был одним из основных источников энергии. Его выкапывали, высушивали в форме брикетов и отправляли в печь. У торфяного дыма есть специфический аромат, который ему придают содержащиеся во мхе фенольные соединения. Любители этого аромата и вкуса, который он придает виски, называют его «землистым» или «йодистым». Те же, кому он не нравится, склонны сравнивать его со вкусом старого пластыря. В Glen Ord еженедельно сжигается 38 тонн торфа – во дворе насыпана огромная гора этих брикетов. Каждый производитель виски хочет отличаться от конкурентов долей фенола в своем продукте. В Glen Ord делают партию с содержанием 100 частиц на миллион (это много), а затем смешивают ее с солодом, обжаренным без участия торфа, – чтобы снизить концентрацию фенола до требуемого каждым производителем уровня.

Мы возвращаемся в офис, и Кэнт показывает мне холодильник, наполненный баночками, похожими на пластиковые упаковки сметаны. На этикетках – надписи типа «доставлено Malt-Cragganmore», а внутри – образцы солодов, отправленных из Glen Ord в разные винокурни. Кэнт берет одну из баночек – это тестовая партия самого нового солодового штамма, который называется Concerto. Эта партия приготовлена на торфе. Кэнт предлагает мне сделать третью на сегодня пробу.

Солод хрустит на зубах, как японский рисовый крекер, а по сладости находится где-то между хлопьями Cheerios и сладкой овсянкой. Торфяные фенолы ощущаются довольно явственно – они дают больничный привкус, который вам понравится, если вы любитель торфа.

Это и есть готовый солод, который ждет своего часа, чтобы стать виски.

Для изготовления саке используется около 40 разновидностей риса – в угоду маньякам классификации назовем его «рис посевной», *Oryza sativa*[148], – каждая из которых имеет свои характерные черты. Например, упомянутый мною в прошлой главе производитель саке Хироси Акияма назвал сорт Yamadanishiki весьма капризным. Он растет только в горах, поэтому выращивать и собирать его очень тяжело, ведь крупная сельхозтехника не может карабкаться по склонам. Колос вырастает высоким, созревание происходит поздно, а это значит, что прежде, чем урожай будет собран, его могут погубить ураганы. Но Yamadanishiki стоит затрачиваемых на него усилий, потому что этот сорт риса – как и все лучшие сорта для сбраживания – дает крупные зерна с высоким содержанием крахмала и низким содержанием белка.

Рисовое зерно имеет плотную жесткую оболочку, а прямо под

ней находится зародышевый слой – вместе они образуют то, что мы называем отрубями, именно за счет них нешлифованный рис имеет бурый цвет. Для производителей саке отруби представляют большую проблему – белки и жиры привносят в напиток множество лишних вкусов и цветов, и еще они мешают росту дрожжей[149].

Поэтому оболочка снимается, и не только она. Этот процесс называется «шлифовка» – рис попадает на вращающийся валик со сверхтвердым покрытием из карбида кремния, который снимает шелуху, производящий ферменты алейроновый слой, а еще небольшой слой крахмала с сердцевины зерна. Шлифованный рис обрабатывается паром – именно на этой стадии на фабриках по производству саке возникает самый, на мой взгляд, умиротворяющий запах в мире – густой, сладкий ореховый аромат. Затем рис немного остужают… и тут возникает действительно серьезная проблема. Пропаривание размягчает крахмал – «клейстеризует» его, – но не расщепляет.

На заре эры саке, чтобы разрушить крахмал, люди жевали рис, а затем выплевывали его. Человеческая слюна содержит амилазу – фермент, который расщепляет крахмал; одна из функций слюны состоит в том, чтобы начать расщеплять пищу задолго до того, как она попадет к нам в желудок. Коренные южноамериканцы тем же способом готовили напиток под названием чича – замечательный пример параллельности развития цивилизаций. Маниок или кукурузная мука пережевываются до состояния маленьких комочков, которые перед брожением высушивают на солнце[150].

Пережевывание не относится к перспективным масштабируемым методам решения проблемы расщепления крахмала[151]. Поэтому в конце концов для приготовления алкогольных напитков из риса было найдено еще более чудное решение этой задачи. Речь о кодзи.

Как и в случае с дрожжами, до конца XIX века никто не знал, что это такое, – если быть точными, до 1876 года[152]. Дрожжи были первыми живыми организмами, чей геном был секвенирован – то есть расшифрован. Это произошло в 1996 году[153], а очередь кодзи настала лишь в 2005 году[154]. Спецы по генам смогли определить, что эти микроорганизмы появились на Земле 20 миллионов лет назад[155], и при этом они являются незаменимой частью современного высокотехнологичного процесса. Они вырабатывают десять видов протеолитических ферментов – настоящее сокровище для производителей соевого соуса и мисо-пасты, ведь эти ферменты способны расщепить богатые белком соевые бобы. А еще они производят три разных

типа α-амилазы[156] – именно этим ферментам производители саке поручают осахаривание риса.

Есть в кодзи и такие гены, из-за которых отдельные их родственники несут смертельную опасность. Генетически кодзи на 99,5 % совпадают с выделяющим афлатоксин *A. flavus*. При этом сам *A. oryzae* совершенно безопасен[157]. «Гены, которые могут производить негативный эффект, были практически полностью подавлены», – рассказывает Масаюки Масида, глава исследовательской группы, занимающейся биоинженерией молекулярных систем в Национальном институте перспективной промышленной науки и технологии. Он был главным исследователем во время секвенирования *A. oryzae*. «В применяемых в алкогольной отрасли штаммах некоторые из потенциально опасных генов были полностью уничтожены», – говорит Масида. Но его работа практически не пролила света на вопрос, как – и когда – люди смогли приручить эту плесень.

Для биолога-эволюциониста Антониса Рокаса разрешение этой загадки долгое время было главной целью. Когда в 2007 году он впервые организовал лабораторию в Университете Вандербильта[158], то попросил своих знакомых из Японии прислать ему образцы кодзи с разных фабрик по производству саке. Рокас хотел изучать эволюцию и считал, что одомашнивание – это просто ее ускоренная версия, управляемая человеком. «Мне кажется, что многие из наших представлений об эволюции основаны на примерах из жизни животных и растений, – говорит Рокас. – Это вовсе не делает их ошибочными, но микробиология способна рассказать об эволюции гораздо больше».

Рокас посмотрел на одомашнивание с другой стороны. В процессе отбора по определенным признакам при одомашнивании выбираются совокупности генов, или генотипы. В генах зашифрован состав определенных белков, обеспечивающих проявление у организма тех или иных признаков. Это могут быть темные волосы у человека, или более крупный плод у растения, или (в случае одомашненных микробов) менее горькое пиво, или быстрее поднимающееся тесто для хлеба, или более эффективная выработка пенициллина.

Но гены – это не волки-одиночки, они объединены в цепочки и упакованы в структуры под названием хромосомы. Рокас предположил, что, когда в процессе одомашнивания выбирается ген, отвечающий за определенный признак, вместе с ним выбираются и соседние гены. Вы, безусловно, выберете гены, которые расщепляют крахмал в рисе, но вместе с ними вы получите и другие гены, которые находятся в одной хромосоме с нужными вам. «Если через несколько тысяч лет посмотреть на

участки хромосом с выбираемым геном – обеспечивающим нужные нам признаки, – мы увидим, что они почти перестали меняться», – говорит Рокас.

Иными словами, в хромосомах одомашненных организмов будут участки, не меняющиеся в ходе эволюции – в отличие от их диких предков. Эти кусочки хромосом оказываются замершими во времени. Рокас вместе со своей группой разложили геном *A. oryzae* и сравнили его с геномом его токсичного собрата *A. flavus.* Затем они занялись поиском этих застывших участков – того, что биологи называют консервативными последовательностями генов[159].

И они их нашли. Было обнаружено около 150 фрагментов ДНК, которые у *A. flavus* имели нормальную вариативность, а у *A. oryzae* были пугающе стабильными. Что еще более примечательно, гены этих застывших участков были идеальными кандидатами на одомашнивание. «Многие из этих генов имеют отношение к метаболизму, что на интуитивном уровне вполне понятно, – рассказывает Рокас. – Если вы занимаетесь бизнесом, для которого требуется расщеплять рисовый крахмал, метаболизм для вас будет очень важной характеристикой». Одним из самых стабильных оказался ген, отвечающий за образование глутаминазы – фермента, который превращает аминокислоту L-глютамин в глютаминовую кислоту. Это вещество отвечает за образование знакомого вам глутамата натрия – «усилителя вкуса», который передает так называемый «умами», или «пятый вкус» – мясистый вкус высокобелковой пищи. Это один из ключевых компонентов соевого соуса, мисо-пасты и, конечно, саке.

По мнению Филипа Харпера – единственного рожденного на западе *toji,* или мастера по изготовлению саке, – при производстве саке самое важное – это понимание кодзи. Его влияние на целую культуру делает его чем-то большим, чем простой микроорганизм. Крупные производители саке заражают свой рис грибком кодзи в «бродильных агрегатах» – специальных огромных баках. Один такой бак фабрики Takara Sake, что в нескольких кварталах от моего дома в Калифорнии, представляет собой стальной шестигранник высотой в два этажа, в котором зараз перерабатывается до шести тонн риса. Но на фабрике Харпера заражение грибком происходит традиционным способом: рис раскладывается тонким слоем, а затем его посыпают спорами кодзи из жестянки с сетчатой крышкой. Эти крошечные желто-коричневатые частицы – смесь из шести разных штаммов, которые он покупает у трех разных производителей. Когда грибок кодзи распространяет свои щупальца по всей партии риса, запах в

помещении меняется: вместо уютного домашнего аромата рисового пудинга появляется запах, больше напоминающий аромат жареных каштанов или, если подождать еще подольше, земляной запах грибов. Зараженный рис теперь тоже называют кодзи, он становится более сладким и на вкус напоминает попкорн. Из полупрозрачного и почти опалового он становится ярко-белым.

Дело в том, что «когда вы делаете вино, вы сразу отталкиваетесь от винограда, – объясняет Харпер. – А при производстве саке вы начинаете с пропаренного риса и через пару дней получаете вместо него рис-кодзи – совершенно иную сущность. Происходит радикальная трансформация, и это еще до того, как приходит пора задуматься о брожении».

Если бы ячмень можно было подвергнуть такой процедуре кодзи-превращения, то мы могли бы вообще обойтись без соложения, ведь довольно просто ускорить традиционные процессы, воспользовавшись ферментами, которые производит кодзи. В наше время их можно купить, но в конце XIX века это было невозможно. Именно в этом и заключалась суть предложения Такамине: в расщеплении крахмала без соложения.

Как по-вашему, кто не пришел в восторг от этой идеи? Правильно – производители солода. Они развернули кампанию против проекта Такамине еще до того, как он начал работать над внедрением технологии в промышленных масштабах[160]. В начале октября 1891 года Такамине понес свою первую потерю: ночью на его предприятии случился пожар. Это было… подозрительно. Вот что об этом написала газета *Peoria Transcript*:

Произошедший вчера ночью пожар в солодовенном цеху на Манхэттене чудом не разрушил близлежащие здания. Сигнал поступил на пожарную станцию № 6, и когда пожарные прибыли на место пожара, огонь, хоть и довольно сильный, был ограничен одним небольшим строением. При благоприятных обстоятельствах его можно было легко погасить. Пожарные размотали шланг, но расстояние до ближайшего гидранта было так велико, что пришлось ждать пожарную команду № 4, чтобы присоединить их шланг и дотянуться до гидранта. Однако когда вода была включена, пожарные обнаружили, к своему раздражению, что в гидранте нет давления[161].

Хм, интересно…

Такамине попытался восстановить цех и в конце концов организовал перегонное производство, в котором ячмень осахаривался при помощи така-кодзи. Ему пришлось усердно

трудиться три года, но в итоге он смог перерабатывать 3000 бушелей[162] кукурузы в день. На рынок вышел его напиток – дешевый бессолодовый виски под названием Bonzai[163]. Но этот продукт не завоевал популярности, и в конце концов партнерство Такамине с Whiskey Trust расстроилось. Бизнес перерос в длинную судебную тяжбу, которая высосала из Такамине все его деньги. Кэролин была вынуждена продать коллекцию предметов искусства. Чтобы выжить, им с Такамине пришлось обратиться за деньгами к своим семьям[164].

В 1894 году Whiskey Trust разорвал контракт с Такамине[165]. Японец еще несколько десятилетий продолжал попытки убедить отрасль в выгоде замещения соложения на осахаривание плесенью така-кодзи, но ему так и не удалось снова поставить свой бизнес на ноги. Соложение остается основным способом получения ферментов, которые превращают крахмал в пригодный для брожения сахар.

Но давайте представим, что бы было, если бы ему удалось продвинуть свою технологию. Тогда солодовня в Мьюир-оф-Орд оказалась бы не у дел – как и все другие солодовни. Рынок темного крепкого алкоголя завоевали бы новые сорта ячменя и вообще новые для отрасли виды зернового сырья. Азиатский рынок виски – сегодня столь прибыльный – мог бы начать свое бурное развитие на 150 лет раньше, а исследования в области ферментов могли принять совершенно иной – более коммерческий – оборот.

Но не стоит сильно переживать за Такамине. Он потерпел неудачу в производстве алкоголя, но он не был *неудачником*. Такамине сосредоточился на фармацевтическом бизнесе: занялся продвижением своей диастатической вытяжки Taka-Diastase в качестве средства от диспепсии – расстройства пищеварения. Как пишет Джоан Беннет, «он фактически создал „Алка-Зельтцер“ 1890-х». Успех был настолько велик, что фармацевтическая компания Parke-Davis из Детройта выкупила права на производство и продажу[166] препарата, поставив Такамине руководить своей нью-йоркской лабораторией, где он должен был заняться изучением еще одного чудо-вещества, которое никому пока не удавалось получить: эпинефрина. Считалось, что это снадобье способно едва ли не оживлять мертвых, запуская остановившееся сердце. Кроме того, ожидалось, что оно будет избавлять от аллергии и обеспечивать прилив энергии. Но как его синтезировать – никто не знал.

Поэтому Такамине посетил лабораторию биохимика Джона Джейкоба Абеля в Университете Джона Хопкинса, а также пригласил поработать в своей нью-йоркской лаборатории

молодого химика по имени Кейзо Уенака. Такамине объединил методы Абеля со своими познаниями о выделении химических веществ, и в 1900 году Уенака, работая ночью в лаборатории, смог получить искомый продукт в кристаллическом виде.

Такамине запатентовал новое вещество под именем «адреналин», а в 1901 году от своего лица опубликовал две посвященные ему работы, практически не упоминая о вкладе Уенаки. В конце концов один из конкурентов Parke-Davis оспорил эксклюзивность прав этой фармацевтической корпорации на производство и продажу эпинефрина, утверждая, что Абель первым смог выделить это вещество. Кроме того, было подвергнуто сомнению право патентовать вещество, существующее в природе. Впрочем, в 1911 году это право было подтверждено судьей Лернедом Хэндом, что определило дальнейшее развитие фармацевтики и биотехнологии[167].

Благодаря адреналину и препарату Taka-Diastase Такамине снова стал богатым человеком. Вместе с Кэролин они отстроили на Манхэттене пятиэтажный особняк, первые два этажа которого оформили в традиционном японском стиле[168]. Такамине основал несколько компаний в Японии и в Соединенных Штатах, принял участие в основании японского эквивалента Национального научного фонда США, а в 1909 году организовал и оплатил доставку 2000 саженцев сакуры, которые до сих пор украшают набережные реки Потомак в Вашингтоне, округ Колумбия[169]. Спустя много лет после смерти Йокичи Такамине в Японии начали выпускать детские книги и снимать биографические фильмы о его жизни и деятельности.

Как ни странно, мечты Такамине о бессолодовом будущем алкогольной промышленности в некотором роде сбылись без его участия. Кукурузный сироп – этот страшный сон активистов борьбы с ожирением – чаще всего производится при помощи ферментов, полученных из пресловутого грибка *A. oryzae*. Известно, что при изготовлении крафтовых[170] сортов пива – так называемых премиальных марок – используется в два раза больше солода, чем при производстве массового продукта национальных брендов. Однако некоторые традиционные пивоварни допускают возможность использования солода в меньшем количестве. В значительно меньшем.

Например, японские пивовары делают пиво под названием *хаппосю*[171]. Взимаемый с пивоваров налог зависит от количества солода в их пиве. Поэтому они нашли способ снизить налоговое бремя, используя вместо солода пивное сусло – содержащее ячменный экстракт сладкое вещество, которое может быть превращено в пиво путем брожения при помощи синтетических

ферментов. Если выпарить воду, получится порошок, который можно добавить в воду при варке пива. Технически количество солода в этом случае окажется меньше.

Дешевый пивообразный напиток оказался весьма популярен. Каждый крупный производитель пива в Японии имеет в своем ассортименте такой продукт. Некоторые даже поняли, что, раз им не нужен солод, то им не нужен и ячмень – сгодится любой источник сахара, например горох (возможно, это не более странно, чем добавление компанией Budweiser риса в качестве дополнительного зерна).

Тем временем датская пивоварня Harboes начала продвигать на рынке марку жаждоутоляющего лагера под названием Clim8, славного тем, что при его производстве в атмосферу выбрасывается на 8 % меньше углекислоты, чем при изготовлении обычного пива. Фокус в том, что это пиво готовится без солода. Harboes варит свое пиво из несоложеного ячменя, расщепляя крахмал при помощи ферментов, которые закупает у корпорации Novozyme.

Не важно, откуда берется сахар, – главное, чтобы он был расщеплен на простые Lego-кирпичики пригодных в пищу дрожжам моносахаридов. Дрожжи рады принять еду из рук добрых человеческих существ (насколько понятие радости вообще применимо к микроорганизмам), и им не важно, готовится ли эта еда при помощи промышленной технологии – соложения – или биологического процесса преобразования, который происходит благодаря плесени кодзи.

Вообще-то, давайте лучше заменим слово «рады» на «сыты». Сытые дрожжи отвечают на нашу доброту процессом брожения – то есть готовят для нас выпивку.

3
Брожение

Патрик Макговерн – научный руководитель лаборатории биомолекулярной археологии в Университете Пенсильвании. В его наполненном солнцем кабинете – на самой дальней полке стеллажа – хранится артефакт, гораздо более поразительный, чем все экспонаты расположенного на нижнем этаже музея. Это керамический фрагмент размером чуть меньше ладони. Если Макговерн не ошибается, этот кусок обожженной глины цвета хаки возрастом в 10 000 лет – изборожденный канавками и слегка вогнутый – кроет в себе самое древнее из всех найденных свидетельств приготовления людьми напитка путем брожения[172].

Макговерн – человек с бородой, как у Санта-Клауса. Говорит он неторопливо, взвешивая каждое слово. Он не из тех археологов, которые копаются в грязи; в основном он занят тем, что при помощи лабораторного оборудования отыскивает в найденных другими древних артефактах едва уловимые следы присутствия химических веществ. Алкоголь редко относится к таким веществам: он без следа испаряется еще при жизни того, кто занимался его приготовлением[173]. Но в простом пиве и вине есть вещества, которые могут сохраняться очень долго. Именно в нахождении таких веществ и силен Макговерн.

А отыскать их непросто. Скажем, для начала нужно быть умнее, чем немецкие археологи, работавшие на раскопках в Нише на территории современной Сербии. Эти ребята нашли древний сосуд с жидкостью и не придумали ничего лучше, чем выпить ее, – понадеялись испробовать нечто интересное. Ничего интересного они не испробовали – жидкость в сосуде по вкусу не отличалась от воды[174]. Все различимые на вкус вещества в найденной жидкости давно исчезли.

С точки зрения химика, глина – это гидратированный алюмосиликат, то есть алюминий, песок и вода[175]. Эта смесь представляет собой отличный фильтрующий материал: структура глины способна задерживать и хранить поляризованные молекулы – то есть молекулы, противоположные концы которых несут разные заряды. Сюда входят молекулы кислот, сложных эфиров и других входящих в состав вина веществ[176], [177]. Но вино – это сложная смесь; некоторые из входящих в его состав молекул могут храниться очень долго, особенно внутри глины. Тут важно понять, какие из них способны сохраняться

неизменными тысячи лет и какими методами их можно обнаружить.

Макговерн не всегда гонялся за следами алкоголя. Свою карьеру он начинал как эксперт по королевскому пурпуру – получаемому из особых моллюсков красителю, который в античном мире служил дорогим и престижным символом высокого общественного положения. Как-то в Пенсильвании одна из сотрудниц, с которыми Макговерн изучал археологические находки с территории древнего Аккада[178], показала ему осадок из амфоры, подозрительно похожий на винный. Эта амфора была обнаружена на территории Годин-Тепе на западе Ирана и датировалась третьим тысячелетием до нашей эры. Макговерн обнаружил в осадке следы винной кислоты (содержащейся в винограде) и сосновой смолы (которую в Древнем мире использовали как консервант для вина). Исходя из этих результатов, Макговерн пришел к выводу, что это действительно было вино[179]. И это вино было на три тысячелетия старше самого древнего из обнаруженных на тот момент образцов этого напитка – их нашли в амфорах на римских кораблях, затонувших у берегов Французской Ривьеры.

Вскоре Макговерн завоевал авторитет как эксперт по древним алкогольным напиткам. Поэтому, когда археологи обнаружили на раскопках неолитического поселения Цзяху на севере Китая сосуд с похожим на алкогольный осадком, они обратились именно к Макговерну. На тот момент уже было известно, что жители Цзяху первыми начали культивировать рис, создавать музыкальные инструменты и, по одной из версий, применять протописьменные знаки, напоминавшие современные китайские иероглифы[180]. Так что производство алкоголя путем брожения могло быть вполне по силам этим людям. Сам Макговерн не был на тех раскопках – он просто видел сосуд. «В музеях такие вещи хранятся в запасниках», – говорит он.

Сначала китайцы не очень хотели позволять Макговерну забирать артефакт домой. «Мне пришлось проводить экстракцию в химической лаборатории местной школы, – рассказывает он. – Я купил реактивы на месте, и они были не самого лучшего качества». В конце концов Макговерну удалось забрать образцы к себе в Пенсильванию.

В родной лаборатории с хорошим оборудованием он смог провести более серьезные опыты. Макговерн обнаружил следы химических веществ, которые могли содержаться в рисе и рисовом вине древних времен, – результат неплохой, но не решающий, ведь и так было известно, что в поселении Цзяху было полно древнего риса. Там были и органические молекулы под

названием n-алканы, подобные тем, которые содержатся в пчелином воске, – это означало присутствие меда (сахар разлагается, а воск нет). Макговерн обнаружил следы присутствия смолы деревьев, а также винную кислоту. Эти находки наводили на мысль о винограде, но вид *Vitis vinifera* появился в Китае лишь спустя 6000 лет после изготовления этого сосуда. На территории Цзяху был распространен крупноплодный боярышник (по-китайски произносится [*shānzhā*], буквально «горный боярышник»), дававший красные многодольные плоды размером с бейсбольный мяч. Эти плоды на вкус напоминали мучнистое яблоко и по сравнению с виноградом содержали в четыре раза больше тартрата – эфира винной кислоты[181].

Рис, мед и боярышник – если соединить их вместе, то брожение будет *практически неизбежным*. По всей Азии рис служит основой для производства алкоголя, добавляют его и в некоторые американские сорта выпивки. Мед – основа для медовухи. Фрукты – основное сырье для изготовления вина и бренди. Иными словами, то, что подавали в древнем Цзяху, представляло собой смесь будущего – праматерь всего доступного нам сегодня алкоголя.

В науке споры не прекращаются никогда. В 2012 году археолог по имени Оливер Дитрих опубликовал работу[182], в которой рассказал о найденном им еще более раннем свидетельстве изготовления человеком напитков путем брожения. На территории храмового комплекса Гебекли-Тепе в Турции Дитрих обнаружил помещения, похожие на кухни. В них были огромные кадки, остатки вещества в которых позволили предположить, что в них хранился солод или ячмень. Это могло говорить о том, что человек начал готовить алкогольные напитки еще раньше – примерно 11 000 лет назад. Макговерн называет эти результаты «наводящими на размышления», но, учитывая имеющиеся свидетельства, продолжает придерживаться версии о том, что самый первый алкоголь был приготовлен человеком в Цзяху.

Брожение происходит без нашего участия. Это естественный процесс – дайте дрожжам немного сахара, и они примутся за дело. Но примерно 10 000 лет назад за этот процесс ухватились люди: они принялись подстраивать его под свои вкусы и смогли выбирать время для употребления полученного продукта (а не дожидаться, пока посчастливится найти забродивший фрукт). Люди постепенно превратили свою природную склонность к наблюдению в прикладную науку, чтобы научиться делать глиняную посуду, обрабатывать металл или выращивать злаки. Нам было неведомо, как это работает, но мы знали, что брожение

превращает то, что у нас есть, в то, чего нам хочется. Мы научились изменять и совершенствовать этот процесс, и это означает, что мы не просто были участниками природных процессов – мы смогли их моделировать. Сегодня изготовление напитков путем брожения очень распространено – это стало ремеслом. Но исследователи продолжают пытаться глубже разобраться в этом процессе и улучшить его.

Когда я спросил Макговерна, нельзя ли мне подержать черепок, он несколько напрягся. Тем не менее он натянул латексные перчатки и велел мне сделать то же самое. Вот он осторожно вынимает хрупкий осколок из пакета с застежкой и протягивает мне. Мне еще не приходилось держать в руках такой древний результат человеческого труда. Я взвешиваю его в руках, а потом достаю телефон, чтобы сделать снимок. Ведь это физическая связь с той точкой в истории цивилизации, когда человечество впервые начало производить алкоголь, – вполне осязаемая связь.

На окраине Сан-Диего, через дорогу от бейсбольной площадки и дилерского центра компании John Deere находится прямоугольное промышленное здание. Здесь компания под названием White Labs продает дрожжи. Основные ее клиенты – пивовары-любители, но есть и региональные промышленные пивоварни, небольшие винодельни и вискарни [183]:[184]. В White Labs есть и свой очень уютный паб – прямо за большой металлической раздвижной дверью.

Стены здесь отделаны деревянными панелями и украшены высокохудожественными увеличенными фотографиями оборудования для производства пива, а за длинной деревянной барной стойкой виднеются 28 краников. На них нет декоративных ручек, какие обычно можно увидеть в типичном баре. На конце каждого – прозрачная пластиковая пробирка с закругленным дном – что-то типа лабораторной пробирки. А на висящем под потолком плоском телеэкране показывают не футбол, а список штаммов дрожжей. WLP001 Калифорнийский эль. WLP585 Бельгийский сайзон III. WLP802 Будеёвице Чешский лагер[185]…

Пока я разглядываю экран, ко мне подходит молодая темноволосая женщина. Это Нева Паркер, операционный директор лаборатории в White Labs. Она произносит единственно верную для этого момента фразу: «Хотите пива?»

Я чувствую, что не могу отказаться. Во имя журналистики.

Паркер идет за стойку, берет четыре небольших стаканчика и направляется к ряду краников. Ей хочется показать как можно больше вариантов дрожжей, объясняет она, поэтому мы начинаем с номера 001 – это эль, один из самых популярных продуктов

White Labs. Затем она наливает из краника с номером 051 – это тоже эль, но в духе Сан-Франциско. Далее она наполняет стаканы Калифорнийским лагером 810 и Мюнхенским хеллесом 860. На улице жарко и душно. Идеальная погода для пива. Я пробую номер 810 и вдыхаю носом воздух, затем ставлю стакан. То же самое делаю с номером 860. Оба имеют свежий хмелевой вкус – будто сосновый лес скрещен с пеной океанической волны. Но, честно говоря, я не чувствую между ними большой разницы.

Паркер ничуть не смущает мое обывательское невежество. Все четыре сорта пива – на самом деле все сорта пива в White Labs – различаются между собой лишь одной важной составляющей. Они делаются из одних и тех же ячменя, хмеля и воды, при одной и той же температуре. То, что хочет показать мне Паркер, – это разница в брожении, которая зависит только от дрожжей.

В реальной жизни так пиво не делают. Разные штаммы дрожжей лучше работают при разных температурах – например, эли получаются в результате более быстрого и горячего брожения по сравнению с лагерами[186]. Ингредиенты тоже различаются – результаты зависят от видов злаков и их количества. Даже вода имеет значение. В классическом пивном регионе Пльзень вода очень мягкая, в ней мало минералов. В не менее знаменитом Бертон-апон-Тренте в Англии в воде много сульфатов, кальция и магния[187]. Все это влияет на успех брожения – с точки зрения выработки не только спирта, но и других веществ, которые тоже влияют на вкус напитка. И это только пиво – у виноделов полно своих тонкостей.

White Labs делает акцент на дрожжах. «На большинство штаммов можно влиять, – рассказывает Паркер. – При более высокой температуре среды будет вырабатываться больше эфиров. Скорость размножения (или скорость роста культуры, что лучше отражает суть происходящего) тоже влияет на различные вкусовые составляющие». Результат будет иным и при изменении содержания сахара в бродящей жидкости – назовем ее бражкой. Жонглирование этими начальными условиями вместе с разными видами злаков и хмеля дает нам 23 основных вида пива – от элей типа India Pale и портеров до лагеров – таких, как пильзнер и бок[188]:[189].

Небольшие различия в процедуре запуска брожения могут оказать огромное влияние на конечный продукт. Как-то в White Labs приготовили два сорта пива с одним и тем же суслом и одними и теми же дрожжами. Все было одинаковым, единственное отличие заключалось в температуре брожения. И эти два сорта имели совершенно разный вкус. В пиве, которое бродило при температуре 19 °C, показатель содержания уксусного

альдегида едва достигал 7,98 частицы на миллион, а в том, чья температура брожения была поднята до 24 °C, этот показатель достиг впечатляющих 152,19 частицы на миллион. Уксусный альдегид при большой концентрации дает привкус, напоминающий зеленое яблоко, но порог чувствительности большинства людей не позволяет им почувствовать это[190]. Из бара через большое окно видна вся начинка бизнеса White Labs – лаборатория, в которой сотрудники в белых халатах культивируют, выделяют и изучают различные штаммы дрожжей. Команда Невы Паркер тщательно отбирает дрожжи из архивов типа NCYC или Американской коллекции типовых культур[191], очищает их и проводит эксперименты, чтобы оценить скорость ферментации, вкусовые характеристики образца и склонность к образованию хлопьев (флокуляции). Паркер отвечает за продажу более 50 штаммов, еще 200 находятся на хранении в замороженном виде. Есть еще около 300 резервных копий штаммов, принадлежащих клиентам, которые желают хранить образцы своих дрожжей за пределами производства.

Продукт лаборатории – это дрожжи, но White Labs обещает еще и контроль – особенно контроль процесса брожения. В простейшем виде он начинается с анализа содержания глюкозы и заканчивается оценкой выделения углекислого газа и этилового спирта.

В органической химии, о которой, собственно, и идет речь, все эти разные суффиксы и префиксы названий веществ означают конкретные химические структуры. Если название заканчивается на «-ол», это значит, что мы имеем дело с представителем класса спиртов, молекулой, в которой есть связанные между собой водород и кислород – так называемая гидроксильная группа, – в свою очередь связанные с атомом углерода. Этот атом углерода связан еще с одной структурой – «функциональной группой». В случае этанола функциональная группа является этиловой группой, C_2H_5, которая получается из этана C_2H_6. В другом похожем примере метанол имеет в своем составе CH_3, который получается из метана CH_4. Поразительно, что такие небольшие различия – атом углерода, пара атомов водорода – определяют, получите ли вы приятное опьянение или умрете от отравления нейротоксическим метиловым спиртом.

Этанол представляет собой очень интересное соединение. В нем растворяются многие вещества, совершенно нерастворимые в воде. Он почти не имеет запаха, бесцветен и хорошо горит, что делает его отличным топливом.

Кроме того, это мощный антисептик. Когда дрожжи выделяют этанол в окружающую их среду, он уничтожает другую местную

микрофлору – бактерии и конкурирующие грибки. А еще дрожжи могут повторно использовать этот продукт своей жизнедеятельности как пищу, то есть источник энергии. Как если бы машина могла ездить на собственных выхлопных газах. Иными словами, в случае необходимости дрожжи могут выживать, питаясь собственными экскрементами.

Эти особенности этанола ставят перед нами важный вопрос: если этанол может быть и химическим оружием и источником энергии, то какая из этих его способностей наиболее важна? Иначе говоря, зачем дрожжи производят этанол?

Брожение – это не случайность и не побочный эффект. Это способ дрожжей превратить свою пищу в энергию. Это метаболизм – длинная последовательность химических реакций, отбрасывание одних атомов и присоединение других, захват и потеря электронов, и все это ради создания молекулы под названием АТФ – аденозинтрифосфат. В живых существах АТФ обеспечивает перенос энергии – это вещество, на котором работает все живое[192].

Мы, млекопитающие, потребляем кислород и глюкозу, а выделяем в основном углекислый газ и молочную кислоту. Это та же самая кислота, которую производили бактерии в браге монсеньора Биджо, и она же образуется при квашении овощей[193]. А вот дрожжи вместо молочной кислоты выделяют другое вещество – уксусный альдегид. Но на этом они не останавливаются: к молекулам этого вещества они добавляют атомы водорода, производя в итоге этанол и АТФ[194], а затем этанол растворяется[195] в окружающей дрожжи жидкости.

Ура! Вот мы и получили выпивку.

Имея под рукой особенное лабораторное оборудование, можно увидеть весь процесс собственными глазами. В лаборатории Carlsberg – научном подразделении пивной корпорации, где Эмиль Хансен в 1882 году выделил и очистил свои знаменитые дрожжи для лагера, – работает химик по имени Себастьян Мейер. Его длинные волосы собраны в хвост, разговаривает он негромко и мягко. Он управляет прибором ядерно-магнитного резонанса – установкой, которая позволяет заглянуть внутрь дрожжей в тот момент, когда они производят брожение. Это что-то типа аппарата магнитно-резонансной томографии, который используется в медицине для получения изображения мягких тканей пациента. Но установка Мейера способна перенести нас на новый уровень. В роли магнита выступает наполненный жидким азотом десятиметровый цилиндр, обмотанный пятьюдесятью километрами провода, который генерирует магнитное поле мощностью 18,7 Тесла –

примерно в 300 000 раз более сильное, чем магнитное поле Земли. Этой мощности достаточно, чтобы заставить атомы колебаться определенным образом – так, чтобы установка была способна отличать молекулы друг от друга. Мейер включает в глюкозу радиоактивный изотоп углерода, который оборудование может распознать, – и скармливает ее дрожжам. «Большинство исследователей просто измеряют объем компонентов, – объясняет Мейер. – Биологическая система движется своим ходом, а затем они оценивают результаты. Но в сложной системе этим методом далеко не уйти. Если вам нужно усовершенствовать клетку – нужно видеть ее работу».

Мейер не может увидеть отдельные движущиеся атомы – это не похоже на то, как врач видит порванную связку. Мейер видит данные. Молекулы появляются и почти сразу же преобразовываются, проходя промежуточные стадии между глюкозой и этанолом. Двуокись углерода – углекислый газ – проявляется вполне явно. На концах цепи он видит глюкозу и этанол, но внутри дрожжей можно распознать шесть других отличающихся друг от друга молекул. Соль пировиноградной кислоты практически сразу исчезает. Ацетальдегид появляется и исчезает так быстро, что аппарат ЯМР не может его уловить[196].

Чтобы продвинуться в своей работе еще дальше, Мейер сравнил результаты, получаемые при брожении пивным штаммом *S. cerevisiae*, с результатами сбраживания другим организмом, используемым чаще для лабораторных исследований. Конечно же, лабораторный организм произвел немного соли пировиноградной кислоты – и практически ничего кроме нее. А пивной штамм продемонстрировал сильный выброс углекислого газа и оказался гораздо более успешен в производстве этанола. «Почему этот штамм лучше подходит для пивоварения? Что заставляет его действовать так быстро и эффективно?» – задается вопросом Мейер. Ответа никто не знает. Пока просто известно, что это работает.

Даже эти передовые исследования не отвечают на наш вопрос. Они показывают, *как* дрожжи производят алкоголь… но не *почему*.

Стивен Беннер считает, что ему известен ответ. Беннер – один из основателей направления синтетической биологии, рукотворной генетики, создания из подручных материалов новых генов и геномов. В 1970-е годы Беннер изучал ферменты. Как и все белки, ферменты состоят из субъединиц – аминокислот, последовательность и форма которых определяется генами. Ферменты представляют собой сложные структуры с множеством активных центров, в которых и происходят химические реакции, –

ферменты среди прочего способны присоединять белки друг к другу или отсоединять их. Если вам не чуждо понимание прекрасного, то ферменты могут показаться вам шедевром эволюции.

Беннер и его коллеги поняли, что эти последовательности аминокислот можно использовать для своего рода молекулярной палеонтологии. Можно было сравнить современную последовательность аминокислот фермента с другими последовательностями, образованными сходными генами, а затем разобрать это семейное дерево, чтобы узнать, как выглядел белок – предок этого фермента. Лингвисты проделывают то же самое, когда изучают, например, слово «дом» в группе индоевропейских языков и строят предположения о том, каким было слово, обозначающее «дом», в праиндоевропейском языке. «Идея состояла в том, что если бы можно было воскресить древние белки, оживить их и изучать в лаборатории, то можно было бы понять, как они себя ведут», – говорит Беннер. Вместе с коллегами они назвали этот новый исследовательский метод *палеогенетикой*.

Дрожжи питаются сахаром, но 150 миллионов лет назад еще не было травы, а сахарный тростник – это трава. Не существовало тогда и цветущих плодоносящих растений. И при этом дрожжам как-то удавалось выживать[197].

Но примерно через 50 миллионов лет – во время мелового периода – сосновые деревья передали эстафету первенства растениям, приносящим фрукты и ягоды. Тогда дрожжи приспособились к жизни внутри фруктов. Бурное распространение так называемых покрытосеменных – или цветковых – растений привело к доминированию видов, которые смогли воспользоваться их преимуществами, и вытеснению тех, кто не смог приспособиться к этим изменениям. Некоторые из динозавров, научившиеся питаться фруктами, орехами и ягодами, сумели выжить и трансформироваться – сегодня мы называем их птицами. Удалось это сделать и далеким предкам современных млекопитающих, благодаря чему в результате появились и мы, люди[198].

«Это официальная версия» – добавляет Беннер. Он имеет в виду, что эта теория хорошо соотносится с имеющимися данными, но можно придумать и другие теории, которые будут ничуть не хуже. Эволюционная биология весьма ими богата.

Беннеру хотелось заглянуть в глубь прошлого – в тот момент истории Земли, когда дрожжи создали то, что мы называем брожением. И его машина времени была сделана из ферментов. Дрожжи превращают уксусный альдегид в этанол при помощи

фермента, который называется алкогольдегидрогеназа-1. При помощи фермента алкогольдегидрогеназа-2 они совершают обратное преобразование, превращая этанол в уксусный альдегид[199]. В эксперименте Беннера два эти фермента отличались друг от друга всего двадцатью четырьмя из 348 аминокислот, но другие сорта дрожжей производят свои (слегка отличающиеся от них) варианты таких ферментов. Беннер с коллегами провели секвенирование и сравнение многих из них. Затем на основе своих знаний о том, как последовательности аминокислот могут меняться со временем, они сформулировали гипотезу о том, каким был предковый фермент – исследователи назвали его $АДГ_{А.}$

Из-за слишком большого количества переменных последовательность аминокислот этого предкового фермента нельзя было определить очень точно. Группа Беннера получила двенадцать возможных вариантов $АДГ_{А}$. Они экспериментировали со всеми этими версиями, добавляя в среду то этанол, то уксусный альдегид, – чтобы посмотреть, как дрожжи могут менять концентрацию этих веществ.

Оказалось, что $АДГ_{А}$ гораздо лучше справлялся с превращением уксусного альдегида в этанол, чем этанола в уксусный альдегид.

Так что же – проблема решена? Древние дрожжи производили этанол, чтобы разрушить свои ферменты, а не для того, чтобы после подкрепляться алкоголем для поднятия духа.

К сожалению, все не так просто, говорит Беннер. «Дрожжи становятся устойчивыми к этанолу, – отмечает он. – Так же как и лакто-бактерии, мы с вами приобрели устойчивость к молочной кислоте. Это наш эволюционный выбор, связанный с особенностями окружающей нас среды». У дрожжей нет системы циркуляции, которая бы выводила из организма отходы – как это делает кровеносная система с нашими продуктами метаболизма, в том числе с молочной кислотой. В отличие от нас этим маленьким существам приходится полагаться на окружающую среду. Ученые предполагают, что до появления растений с цветами и плодами дрожжи жили в древесных экссудатах (соках), контактируя с воздухом. Что хорошо в этаноле – так это его летучесть, то есть способность легко испаряться (вспомним, почему Патрик Макговерн не мог найти следов этанола в археологических артефактах). Дрожжи не пытались обеззаразить свое окружение. Они всего лишь стремились избавиться от мусора в доме, и этанол оказался для этого самым эффективным инструментом.

Затем появились покрытосеменные растения. «И теперь

дрожжи живут в мякоти фруктов, – говорит Беннер. – Но они стали устойчивы к этанолу. Так что дрожжи за последнее время резко эволюционировали. Мы изучаем то, что, по прошествии всего этого времени, мы считаем дрожжами, приспособившимися к жизни во фруктах. Но это неправильно».

Почему же дрожжи запускают брожение? Потому что с эволюционной точки зрения для них это оказалось самым эффективным способом выжить на меняющейся планете. «И, конечно, вы скажете – да и бог с ними, зато у меня есть спирт, и я не дам ему пропасть. И вы будете пить этот спирт, – говорит Беннер. – Но это так, просто истории».

Все эти штаммы дрожжей из паба White Labs производят этанол – не говоря уже о штаммах, при помощи которых производят вино, саке и дистилляты, а также о диких штаммах. При этом у продукта из каждого штамма получается свой особый вкус, который зависит от стартовых условий. «Пино-гриджио» по вкусу отличается от «Пино-нуар». Пиво по вкусу отличается от вина. Так что очевидно, что брожение – это не только превращение глюкозы в этанол. На пути превращения молекул глюкозы в молекулы алкоголя есть множество объездных дорог и съездов. Да, в результате метаболизма вырабатывается энергия, но помимо этого образуется питательная среда для формирования белков – строительного материала для клеточных оболочек и мембран, а также создаются условия для постоянного воспроизводства.

Первым это заметил Пастер – именно он понял, что в образуемом брожением веществе содержится не только этанол. Он обнаружил глицерин, масляную и янтарную кислоты, а также целлюлозу. Будучи весьма дотошным экспериментатором, он понял, что результат брожения зависит от того, какие дрожжи он использовал и как именно. Это было еще одним важным доказательством того, что живые клетки преобразуют одни органические вещества в совершенно другие[200], [201].

Некоторые из различий возникают не из-за дрожжей. Например, свой цвет вино приобретает благодаря пигментам[202], содержащимся в кожице винограда. А цвет пива в наибольшей степени зависит от молекул, называемых меланоидинами (тот же корень, что и у слова «меланин» – пигмент кожи). Температура в печи при обжаривании солода запускает в сахарах и аминокислотах ячменя реакцию Майяра – так же, как при зарумянивании выпечки в духовке. Поскольку ячмень для эля принято обжаривать более долгое время, эли обычно имеют более темный цвет по сравнению с лагерами[203].

Уроженец Южной Африки Айзек Преториус является вице-

президентом по исследованиям и инновациям в Университете Южной Австралии, а раньше он возглавлял Австралийский институт исследования вина. Он работает над улучшением дрожжей для производства вина. Его исследовательская команда, состоящая из виноделов, микробиологов и генетиков, занимается всем – от опытов с виноградом на экспериментальной винодельне до поиска новых диких видов дрожжей. «На коммерческом рынке используется около 230 штаммов, и многие из них не сильно отличаются друг от друга, – говорит Преториус. – Но должен сказать, что по меньшей мере 150 из них действительно различаются. Они все относятся к виду *Saccharomyces cerevisiae.* Выглядят они почти одинаково, и большинство из них вырабатывает одинаковое количество этанола. Но вкусовые профили получаемых продуктов действительно очень разные»[204].

Вот пример: исследователи Стэнфордского университета и винодельни EJ Gallo, в которой ведутся активные лабораторные изыскания, взяли сок винограда сорта шардоне и подвергли его брожению при помощи 69 различных штаммов винодельческих дрожжей, купленных у различных поставщиков. Исследователи измерили количество выделенного этанола, а также 29 других продуктов обмена веществ – различных спиртов, сложных эфиров, уксусного альдегида, диоксида серы, глицерина и так далее. Если бы они использовали разные сорта винограда, можно было бы ожидать некоторых различий в результатах брожения. Например, разные аминокислоты в винограде привели бы к выработке разных спиртов. Но и в случае одинакового для всех виноградного сока исследователи зафиксировали не одну тысячу вариаций выработки дрожжами определенных веществ, и при этом скорость преобразования веществ тоже была различной для разных сочетаний штаммов[205].

Сам Преториус исследует виноград сорта совиньон-блан. Этот сорт отличается высоким содержанием веществ под названием тиолы. Это аналоги спиртов, отличительной чертой которых является содержание в них серы. Они соединены с аминокислотой под названием цистеин, которая лишает их летучести, и поэтому мы не можем ощущать их запах и вкус. «Но дрожжи способны отделять небольшое количество тиолов от цистеина, – говорит Преториус. – Благодаря этому совиньон-блан имеет свой типичный привкус „маракуйи“ или „тропических фруктов“. Эти вещества содержатся в винограде, но именно дрожжи в ходе своего метаболизма делают их летучими. То же самое происходит с пахнущими розой или фиалкой терпенами винограда сорта гевюрцтраминер. В соке они содержатся в

связанном, не летучем виде. А дрожжи их высвобождают».

Вооруженный этими знаниями, Преториус работает над тем, чтобы усовершенствовать дрожжи и заставить их создавать определенные эффекты. В лаборатории Преториуса выделили из бактерии ген фермента, который разрушает связь между тиолами и цистеином, и привили этот ген винодельческим дрожжам. Затем Преториус взял сок винограда совиньон-блан из самых жарких регионов Австралии – там этот сорт дает довольно нейтральный вкус, потому что для правильного вызревания ему нужен более прохладный климат. Генномодифицированные дрожжи Преториуса преобразовали этот сок в вино, в котором уровень тиолов оказался в 20 раз выше, чем в вине, получаемом от обычных дрожжей. «Когда мы в моем кабинете переливали это вино из лабораторной колбы, через несколько секунд его запах почувствовали люди, находившиеся в зоне ресепшн в 50 метрах от нас. Это, конечно же, было чересчур, но суть была понятна», – говорит он.

Внедрение конкретного гена – или поиск штаммов, у которых этот ген уже есть (в конце концов Преториусу и его коллегам пришлось так и сделать – слишком велико было международное сопротивление, с которым они столкнулись при попытке продать свои генномодифицированные винодельческие дрожжи), – по сути, можно сравнить с печатаньем на клавиатуре двумя пальцами. А исследователям дрожжей хочется печать всеми пальцами – они стремятся понять, как каждый из генов связан с запахом или вкусом. Эта работа только началась. Хотя дрожжи и стали первым организмом с секвенированным геномом, генетики расшифровали лишь лабораторный штамм; при этом полученная последовательность недостаточно подробна и не позволяет выделить вкусы. Но начало уже положено: в White Labs работают с аппаратом для секвенирования Illumina – с его помощью они расшифровывают геномы многих своих штаммов. Исследователи надеются, что это лишь начало программы по определению роли каждого из генов в процессе и в получении результатов ферментации.

При изготовлении некоторых алкогольных напитков брожение происходит не только за счет дрожжей. Им помогают другие остающиеся в тени микроорганизмы, и даже профессиональным исследователям веселящей жидкости не всегда удается понять, как это происходит.

В Америке при производстве виски нередко в питательную среду для дрожжей подмешивается некоторое количество отфильтрованной жидкости, оставшейся от прошлой партии перебродившей зерновой массы – барды. Весь процесс из-за

кисловатого вкуса барды называется «кислым суслом»[206] – именно это выражение можно найти на бутылках с бурбоном. Такая технология брожения появилась в 1800-х годах – возможно, в попытке сохранить дрожжевой штамм неизменным[207]. Но с перебродившей бардой можно делать не только это.

Казалось бы, изготовление рома должно быть более простым. Меласса или сок сахарного тростника должны содержать огромное количество сахара, которым могут питаться дрожжи. Но оказывается, что это скорее проблема, чем возможность. Меласса вообще иногда содержит слишком мало пригодных для брожения сахаров. Что касается тростникового сока, то его можно сразу отправлять в бродильную емкость, однако нужно торопиться. Теплый и влажный тропический климат, в условиях которого и производится лучший ром, предоставляет идеальные условия для размножения микроорганизмов, и сок сахарного тростника немедленно подвергается их атаке. Так что перегонный цех нужно строить прямо на тростниковой плантации[208].

Однако производители рома научились извлекать пользу из агрессивной местной микрофлоры. Ямайка славится своими плотными темными ромами с большим количеством эфиров – пахнущих фруктами веществ, образуемых при соединении спиртов с сахарами. Эти ромы производятся при помощи местных бактерий, а не дрожжей. Иногда при производстве рома то самое кислое сусло заражают бактериями и добавляют к следующей партии.

Еще более отважные производители рома используют технологию, которая называется *dunder pit* – это яма в земле, в которую сбрасываются оставшиеся после дистилляции отходы, иногда немного фруктов или патоки и, при необходимости, щелочной раствор – чтобы понизить кислотность среды. Странная смесь хранится в яме годами. А потом эта навозная жижа – ее так и называют – добавляется в брагу перед дистилляцией. Мысль о такой яме и ее содержимом вызывает отвращение, но, вероятно, опасные микроорганизмы не выживают при высоких температурах внутри перегонного аппарата. При такой технологии при бактериальном брожении образуются особые кислоты, которые смешиваются с брагой и при перегонке превращаются в сложные эфиры, которых иным способом не получить.

В конце 1930-х и начале 1940-х годов перед исследователем рома по имени Рафаэль Арройо была поставлена задача разработать стандарты производства этого напитка: правительство Пуэрто-Рико, обеспокоенное растущей конкуренцией со стороны других производящих ром стран,

построило для Арройо лабораторию и предоставило полную свободу действий[209]. Один из интересовавших его вопросов состоял в том, какие бактерии нужны для производства рома – и нужны ли они вообще.

Готовя партию за партией, Арройо с коллегами меняли время брожения и состав бактериальной смеси. В конце концов, как сказал Арройо, выяснилось, что результат зависит от того, что вы хотите сделать. «Легкому рому с тонкими ароматами, который нынче в моде и который лучше пить чистым, бактерии только вредят», – пишет он. Именно такой ром делали Бакарди, его обычно мешали с кока-колой. «Некоторые из наших лучших ромов производятся только при помощи тщательно отобранных дрожжей, по технологии брожения на чистых культурах. Однако стоит признать, что более глубокий и яркий вкус и аромат получается, когда в брожении участвуют еще и бактерии и другие микроорганизмы».

Но Арройо не высказывался в пользу технологии выгребной ямы. Он хотел знать, какие именно бактерии и какие штаммы дают наилучший результат. Не следует использовать дикие штаммы.

От микроорганизмов требуется, чтобы они потребляли мало сахара, выделяли нужные кислоты в правильных количествах и сами не производили алкоголь.

Испробовав несколько вариантов, Арройо пришел к выводу, что наиболее интересные кислоты вырабатывает бактерия *Clostridium saccharbutyricum.* А еще ему удалось выделить плесень, которая растет на кофейных деревьях[210]. Арройо понравилась эта плесень – по его словам, ром благодаря ей приобретал яблочный запах.

Арройо проводил свои исследования семьдесят пять лет назад, и до сих пор его работа остается стандартом для производства рома и изучения связанных с ним микроорганизмов. Если подумать, это довольно странно. Насколько мне известно, никто не пытался разобраться в микрофлоре, которая царит в ямах *dunder pit*, или поискать другие микроорганизмы – помимо рекомендованных Арройо. Ром – весьма недооцененный напиток, особенно те его странные темные разновидности с необычными эфирами. Но микроорганизмы, благодаря которым происходит брожение при его изготовлении, волнуют только его производителей – наука этим не интересуется.

В сусле «Напа Шардоне» можно найти семейства *Firmicutes* и *Eu-rotiomycetes* (последнее включает в себя грибы *Aspergillus* и *Penicillium*). В то же время в главном винодельческом районе на

побережье Калифорнии культуры совсем другие: *Bacteroides, Actinobacteria, Saccha-romycetes* и *Erysiphe necator*. Вот так и получается, что у каждого сорта винограда есть собственные, отличные от других «поселенцы», отвечающие в конечном итоге за вкус и аромат продукта. Исследователи, которые занимались всем этим, называют такой огород «микробным терруаром».

Этанол и другие продукты метаболизма микроорганизмов – это не полный перечень составляющих продукта брожения. Кроме них, при брожении выделяется углекислый газ. То есть пузырьки. А пузырьки все меняют.

Пекари ценят дрожжи именно за их способность вырабатывать углекислый газ, который формирует в тесте маленькие полости, что делает хлеб легким и вкусным. Этанол испаряется, да пекарям он и не нужен. Все, кто использует брожение, – не только производители алкоголя, но и те, кто готовит квашеные овощи при помощи молочнокислых бактерий, – никак не контролируют выработку CO_2. Вот почему, открывая банку с корейской маринованной капустой кимчи, стоит соблюдать осторожность: газ может так быстро выходить из раствора, что унесет с собой часть жидкости, и тогда вы окажетесь в луже ароматного острого рассола.

Углекислый газ имеет собственный вкус, который влияет на общий вкус напитка[211]. (При высоком парциальном давлении – то есть когда количество CO_2 превышает количество других газов – углекислый газ воздействует на болевые рецепторы организма – *ноцицепторы*. Почти на каждом алкогольном производстве, которое я посещал, со мной пытались проделать один и тот же фокус: заставить заглянуть в бродильный чан во время финальной стадии брожения, когда свободное пространство над жидкостью целиком заполнено CO_2. Если вы вдохнете этот газ, то боль будет такая, будто кто-то засунул вам в нос острую спицу. Если газа слишком много – можно вырубиться и свалиться прямо в чан с брагой. Умора!)

Во время брожения газ действительно стремится вырваться из жидкости. Некоторые производители улавливают его, а потом впрыскивают обратно в пиво[212]. Классическая же технология предписывает добавить в конечный продукт немного дрожжей и запечатать емкость. При вторичном брожении – «дображивании» – образуется CO_2 и удаляется свободный кислород, который может придать пиву странный вкус, но при этом дрожжи могут привести к помутнению пива, а образующаяся взвесь часто воспринимается как грязь.

В вине, медовухе, саке и дистиллятах углекислый газ может отсутствовать, а может и сохраняться, и тогда напитки

получаются слегка газированными. Но для двух конкретных напитков – игристого вина и пива – наличие CO_2 является непременным атрибутом, важной составляющей их вкуса. При этом данные два вида алкоголя радикально отличаются друг от друга с точки зрения своих взаимоотношений с пузырьками.

В бутылке углекислый газ находится под давлением, которое удерживается крышкой или пробкой[213]. При высоком давлении он растворяется в жидкости, и никаких пузырьков мы не видим. Но если раскупорить бутылку и тем самым снизить давление, CO_2 начнет выходить из раствора, образуя пузырьки. В игристых винах типа шампанского или просекко маленькие пузырьки выносят с собой на поверхность жирные кислоты и другие ароматные вещества. Добираясь до поверхности, они лопаются – на верхушке пузырька образуется отверстие, его края расширяются со скоростью около 35 километров в час, образуя кольцо высокого давления, которое врезается в область низкого давления на дне пузырька, впрыскивая коническую струю шампанского в свободное пространство над жидкостью[214], тем самым усиливая издаваемый напитком аромат (или хотя бы ускоряя его появление). А еще эти пузырьки вызывают щекотание в носу.

В бутылке пива содержание CO_2 составляет 5 граммов на литр жидкости. Когда вы открываете бутылку пива или шампанского, раствор CO_2 внутри нее становится перенасыщенным – то есть давление растворенного газа оказывается выше внешнего атмосферного давления. Поэтому CO_2 должен выйти наружу. Он это делает при помощи пузырьков. Так, давление в бутылке шампанского в шесть раз выше атмосферного давления на уровне моря[215] – этого достаточно, чтобы пробка из шампанского вылетала со скоростью около 50 километров в час[216]. Впрочем, позволить пробке вылететь при открытии бутылки – не слишком изысканно и довольно опасно.

В идеальном случае лучше насладиться пузырьками в своем бокале, чем позволить им выплеснуться через горлышко бутылки. Чтобы это произошло, молекулы газа должны отыскать друг друга в жидкости и объединиться. Проблема в том, что молекулы жидкости держатся вместе[217]. Молекулы CO_2 подобны влюбленным героям романтических комедий, которые за десять минут до конца фильма продираются сквозь толпу в аэропорту, а молекулы жидкости – это стоящие бок о бок люди в этой толпе.

Конечно, они найдут друг друга – мы же все смотрели такие фильмы. Но молекулы CO_2 несколько умнее героев романтических комедий – у них есть заранее условленное место встречи: там, где есть отверстие определенного размера. В случае шампанского полости образуются на стенках бокала – размер

этих полостей составляет 0,2 микрона и больше. Процесс формирования пузырьков называется зарождением, и в 2002 году физик Жерар Лигр-Белэйр из Университета Реймса во Франции решил пронаблюдать, как это происходит. Он установил камеру, способную различать объекты размером с микрометр – одну миллионную метра – и снимать со скоростью 3000 кадров в секунду[218], и направил ее на бокал шампанского.

Считается, что пузырьки образуются в местах шероховатостей на стекле[219]. Некоторые производители даже наносят при помощи лазера на дно своих бокалов крошечные риски для зарождения пузырьков, чтобы добиться приятного глазу и гарантированного их образования[220]. Но Лигр-Белэйр обнаружил кое-что другое, а именно – целлюлозу. Остающиеся после ручной протирки посуды кусочки ткани или бумаги – такие крошечные, что невооруженным глазом их не увидеть[221]. Внутри этих волокон целлюлозы достаточно пространства для образования пузырьков, они фактически оказываются «пузырьковыми пушками»[222], выпуская в сторону поверхности по 30 штук в секунду. Кстати, из шампанского, поданного в низких широких фужерах-купе, углекислый газ выходит быстрее, чем из бокалов формы флюте, так что, если вы предпочитаете, чтобы ваше игристое продолжало «играть», – используйте флюте. В игристых винах эти пузырьки ведут себя так же, как в газировке: они ударяются о поверхность и лопаются[223].

А вот в пиве пузырьки сохраняются. Они не улетучиваются, а образуют пенную шапку на поверхности. Это одна из важных особенностей пива – согласно опросам, среди ценителей пива распространено мнение, что пиво, образующее плотную пену и оставляющее «кружева» (характерный след на стенках бокала), имеет более приятный и выраженный вкус, чем пиво, которое такими способностями не обладает[224].

Чарли Бэмфорт – лучший эксперт по пузырькам. Чарли работает профессором в Калифорнийском университете в Дейвисе, где изучает процессы пивоварения. Финансирует эти исследования пивоварня Anheuser-Busch. Возможно, в научном сообществе Чарли – единственный исследователь этой темы. Пить пиво с Чарли Бэмфортом – все равно что слушать музыку с Дэвидом Боуи. Когда мы с ним сидели за столиком почти пустого паба в нескольких минутах от университетской лаборатории Бэмфорта, я спросил его, способен ли он на данном этапе своей карьеры просто сидеть и наслаждаться холодным пивом?

«Я критичен, – отвечает Бэмфорт и слегка кивает, как бы подтверждая наличие небольшого дефекта характера. – Думаю, что я знаю, что искать и что должно быть в этом пиве, и я полон

предубеждений – я ведь работаю в пивоваренной отрасли». Он признает, что у него есть личные предпочтения. Импортное пиво в большинстве случаев доходит до американского потребителя в окисленном или испорченном виде. Но людям оно все равно нравится. По большей части в этом нет ничего страшного.

Но неправильная пенная шапка – это действительно скверно. «Посмотрите-ка на это пиво, – говорит Бэмфорт, указывая на свой полупустой бокал. – Нет, вы только посмотрите. Жалкое зрелище. Подача полностью провалена». Я смотрю на его стакан и вдруг начинаю понимать его критику. На пиве вообще не осталось пены – лишь тонкое кольцо вдоль стенки бокала. Никаких «кружев» нет и в помине. Это пиво – просто недоразумение. Как это я не заметил раньше? «У нас тут примерно семидесяти процентам людей на это начхать, – говорит Бэмфорт. – А если бы такое подали в Германии или Бельгии – клиент потребовал бы замены. А я вот этого не делаю, правда ведь?»

Да, он не требует замены. Но я вижу, что он всерьез рассматривает такую возможность.

Как только пиво попадает в бокал, оно начинает пузыриться. Когда в бокале уже есть хоть немного жидкости, формируется пенная шапка. А через несколько минут пена оседает. Все это кажется довольно простым, но эти надувание и сдувание – на самом деле макроскопическое проявление происходящей на микроскопическом уровне суровой битвы. Физика стремится полопать все эти пузырьки, а химия хочет удержать их вместе.

Когда пузырьки в стакане двигаются вверх, они притягивают молекулы гликопротеинов, состоящих из белков и сахаров. В 1970-х годах Бэмфорт вместе с коллегой обнаружили[225], что ось молекулы гликопротеина направлена одним концом в сторону газа внутри пузырька, а другим – в сторону жидкости[226]. Вещества с такими молекулами называются *поверхностно активными* – ПАВ. Они содержатся и в синтетических моющих средствах – например, при стирке они попадают между водой и пятнами на ткани, вытягивая из волокон грязь. В пиве ПАВ образуют вокруг пузырька оболочку, которая не дает ему лопаться и заставляет приклеиваться к соседним пузырькам. Поэтому-то пивная пена такая устойчивая, а пузырьки шампанского пены не образуют вовсе. Пена – это результат совместных усилий всех пивных пузырьков[227].

Пузырьки поднимают жидкость – собственно пиво – к поверхности и превращают в пену, но сила тяжести тянет это пиво обратно вниз, внутрь стакана, – большая его часть опускается в первую минуту после образования пены[228]. Пузырьки начинают сливаться друг с другом, увеличиваются в

размере и лопаются. Вот почему пенная шапка вскоре опадает.

Когда в хороших ирландских пабах вам подают Guinness, бармены прибегают к такому фокусу: они наливают из краника почти полную пинту и отставляют на три минуты. Затем они доливают бокал и только тогда подают. Это называется «двойной разлив». Доливаемое пиво просачивается между пузырьками первого слоя пены, образуемая им более влажная пена остается внизу, толкая пенную шапку первого разлива вверх, где она служит изоляционным слоем между новой пеной и воздухом и замедляет выделение CO_2. В результате верхний слой становится таким плотным, что бармен может для вас вырезать на нем изображение трилистника[229].

Чем холоднее пиво – тем дольше держится шапка. Если наливать пиво «с высоты» – оно успеет набрать из атмосферы больше азота, и это тоже делает пену более устойчивой. Эти прозаичные решения способны разрешить кризис пивной пены. Но, по-видимому, Бэмфорта тревожит такая простота. Можно подумать, что любой может сделать все как надо. Но это не так. «Попробую-ка разобраться с чертовыми пузырьками», – говорит он, решившись наконец-то прикончить свое пиво. Затем осматривает бокал, на стенках которого нет ничего похожего на «кружева». «Да они его просто неправильно помыли, – говорит он удрученно. – А может, они моют стаканы вместе с тарелками. Не знаю, что они там делают, но они это делают неправильно, потому что я-то знаю, что у этого пива был огромный пенный потенциал. Девяносто пять, да все девяносто восемь процентов проблем с пеной не имеют никакого отношения к пиву. Все это из-за того, как это пиво, черт побери, наливают».

Патрик Макговерн осторожно возвращает глиняный артефакт из Цзяху в пластиковый пакет и кладет обратно на полку, и мы решаем, что самое время пообедать и выпить пива. Выйдя из музея, мы идем к ресторану в паре кварталов от него. Макговерн сказал, что здесь найдется бутылка-другая Midas Touch – это пиво из дорогой его сердцу пивоварни Dogfish Head в Делавэре, и пиво это сварено с использованием компонентов, содержащихся в обнаруженном Макговерном в одном из горшков из древнего захоронения осадка возрастом в 2700 лет[230]. Dogfish Head делает несколько сортов на основе ингредиентов, найденных Макговерном во время его исследований. Для одного из сортов, который готовится по египетскому рецепту, пивовары даже раздобыли дикие дрожжи с египетской финиковой плантации[231].

Правда, в ресторане не оказывается пива из Dogfish, к которому Макговерн приложил руку. И в соседнем ресторане тоже. С перекрестка я звоню в пару других мест, где, по мнению

Макговерна, оно могло быть, в том числе в одно модное местечко, расположенное на пришвартованной у берега реки Скулкилл яхте. Там оно тоже закончилось. В конце концов мы загружаемся в такси, чтобы отправиться в абсолютно надежное место. «Пересечение шестнадцатой и Спрюс, – говорит Макговерн таксисту. – „Кафе монаха“».

«Кафе монаха» оказывается длинным и узким бельгийским пабом, расположенным в одном из районов Филадельфии недалеко от центра. Макговерн уверенно пробирается по плотно уставленному столиками помещению в сторону столовой, расположенной позади барной стойки. Бармен приветливо машет Макговерну. «Здесь я в первый раз попробовал пиво, которое напомнило мне вино, – говорит Макговерн, усаживаясь за стол. – Это был выдержанный Chimay – классический бельгийский эль».

Здесь тоже нет пива Midas Touch (да что же это!), но бармен говорит, что есть другое пиво из Dogfish Head – называется Theobroma. Это тоже пойдет – Макговерн заказывает нам бутылку. «Это пиво готовится на основе ингредиентов, которые мы нашли во время изучения древнего шоколада из Гондураса, – объясняет он, пока на непроглядно темном пиве оседает пена. – Там использовали плоды шоколадного дерева. Бобы находятся внутри мякоти, которая содержит 15 процентов сахара, и, чтобы добраться до бобов, нужно было дождаться, пока мякоть перебродит. В результате получался алкогольный напиток крепостью в 7–8 градусов. Мы думаем, что, может быть, поэтому-то люди и решили одомашнивать шоколад – благодаря этому элитному напитку».

Я пробую пиво – сначала вкус напоминает хороший шоколадный белковый крем. А потом вдруг мою глотку охватывает огонь. Макговерн делает большой глоток из своего стакана и говорит: «Там еще есть чили анчо».

Вот в чем дело: возможно, индейцы майя, которые готовили шоколадный напиток – типа того, на основе которого Макговерн смоделировал сорт Theobroma, – пили его после того, как алкоголь выветривался. Конечно, история показывает, что люди *никогда* не позволяют алкоголю выветриваться, но все же такая вероятность существует. «Проблема с такими воссозданными напитками в том, что мы не можем узнать, насколько они близки к оригиналу, – объясняет Макговерн, налегая на суп из моллюсков. – Мы просто пытаемся сделать что-то такое, что будет приятно пить. Мне всегда хотелось положить сюда больше шоколада, но Сэм считает, что он должен едва чувствоваться». Речь о Сэме Каладжоне, основателе Dogfish Head. Еще сильнее Макговерн недоволен тем, что, по законам Соединенных Штатов,

любое пиво здесь должно содержать ячмень. Это относится и к пиву «Цзяху», которое готовится на базе китайской находки, а ведь в древнем Китае не было ячменя. Тем не менее у Макговерна установилось отличное сотрудничество с Dogfish Head. Такие сорта, как навеянный Египтом Ta Henket (а также Chateau Jiahu и Theobroma), получают хорошие отзывы и хорошо укладываются в общую концепцию, суть которой можно описать словом «экспериментальный» – или «чудной», в зависимости от точки зрения. В любом случае компромиссы между исторической достоверностью и чутьем Каладжона не противоречат исследовательскому методу Макговерна, который он называет «экспериментальной археологией»[232]. Артефакты и осадки на дне древних сосудов способны много сообщить о ферментации. Возможно, это пиво не полностью совпадает с тем, что варили древние египтяне, индейцы майя или минойцы, но если уж Макговерну хочется побольше узнать о древнем пивоваре Цзяху, впервые склонившемся над горшком с забродившей жидкостью, – то ему в определенной степени приходится самому быть пивоваром.

4
Дистилляция

Сегодня в большинстве баров больших городов найдется десяток марок односолодового виски, а в хорошем алкогольном магазине приличную бутылку можно купить за 100 долларов. Сложно представить, что раньше односолодовый виски был редкостью. В 1980-х годах производители скотча брали виски из разных винокурен – как раз те самые «односолодовые» виды – и смешивали их в купажи. Johnnie Walker, Chivas Regal, Cutty Sark – вот где были настоящие деньги.

Все изменили капризы моды и усилия хитрых маркетологов некоторых крупных алкогольных производителей. К концу прошлого века односолодовый виски стал сам по себе премиальным продуктом, спрос на однослодовые бренды с тех пор только растет. Эта волна захлестнула и Glenlivet. Когда в 2001 году эту винокурню приобрела корпорация Pernod Ricard, она производила и продавала по всему миру 250 000 ящиков виски в год – примерно 600 000 галлонов[233]. Спустя десять лет компания продала за год уже 720 000 ящиков – 1,7 миллиона галлонов[234]. Каждые четыре секунды на Земле кто-нибудь покупает бутылку виски Glenlivet.

Проблема с производством виски в таком количестве заключается в том, что вся эта выпивка должна быть на вкус как Glenlivet.

Любители алкоголя не ищут разнообразия – за исключением небольшого количества тонких знатоков. В отличие от вина, которое из-за урожая и климата может отличаться от года к году даже внутри одной винодельни, дистиллированные продукты должны хранить постоянство. В случае с купажированным виски эта проблема вполне решаема. Производители смешанных сортов обычно отталкиваются от нейтрального на вкус виноградного спирта – по сути, безвкусной водки – и добавляют к нему понемногу разных односолодовых виски, пока не добьются совпадения по вкусу и аромату с контрольным образцом – по памяти или прямым сравнением. Вкус односолодовых компонентов может меняться, но купажист, играя количеством, способен добиваться стабильного результата. Он просто обязан это делать. Если следующая бутылка Dewar's по вкусу будет отличаться от прошлой бутылки, вы перестанете покупать этот виски. Это справедливо для любого напитка известной марки – от пива Coors до кока-колы.

А как же быть с односолодовым виски? Его вкус тоже не может сильно отличаться от партии к партии – иначе почитатели марки отвернутся от него. Чтобы обеспечить контроль качества, крупные производители такого виски – Glenlivet, Jim Beam или любой другой марки на ваш вкус – полагаются на те же принципы массового производства, что и Toyota или Microsoft: повторение и стандартизация.

В 2009 году – в ответ на зарождающийся спрос – Glenlivet выстроила новый современный перегонный завод. Это здание размером с самолетный ангар с огромными окнами. Изнутри металлические несущие конструкции выкрашены в нарядный желтый цвет, а отполированные до блеска медные перегонные установки красиво отражают золотистый свет потолочных ламп, благодаря чему помещение похоже на хороший банкетный зал для свадебных приемов. Перегонные установки по форме и размеру напоминают ретро-агрегаты, которые стоят в старом перегонном цехе – расположенном по соседству здании 1887 года постройки. Сегодня перегонные кубы подогреваются не углем, а используют паровое отопление. С 1965 года производство работает на собственном ячменном солоде. Дрожжи закупаются у промышленных поставщиков.

Впрочем, запуск новых производственных мощностей – это всегда рискованно. Производители перегонных установок тщательно хранят характеристики устройств своих клиентов – ведь именно благодаря их форме спирты приобретают свой характерный вкус. Но даже если новые перегонные кубы в точности копируют форму старых, вовсе не обязательно в них получится тот же самый продукт. В 1990 году предприятие William Grant and Sons построило небольшой перегонный цех под названием Kininvie неподалеку от более знаменитого и крупного цеха Balvenie. Компания стремилась угнаться за спросом – она собиралась и дальше продавать односо-лодовый виски Balvenie, но хотела добавить характерные для него вкусы в свои другие продукты – в различные купажи Grants. В цеху Kininvie использовались те же ингредиенты, что и в Balvenie, – та же смесь злаков и такая же вода. Перегонные кубы были изготовлены в соответствии с теми же характеристиками[235]. Но новый продукт оказался совершенно не похожим по вкусу на Balvenie. Почему же так вышло? Это загадка! Если бы это было известно, то новый спирт имел бы вкус Balvenie. Может быть, дело в другом микроклимате нового места или других микроорганизмах, витающих в воздухе во время брожения.

Зато в новом перегонном цеху Glenlivet ничего не было оставлено на волю случая. Классические перегонные кубы в

форме луковиц снабжены небольшими технологическими новшествами – маленькими синими корпусами с датчиками дистанционного измерения температуры и давления. Датчики соединены друг с другом и с рабочей станцией похожим на полукруглую гостиничную стойку регистрации столом с тремя плоскими мониторами, на которых отражается вся информация о производственном процессе. «Это, конечно, немного нарушает колорит традиционной винокурни, – говорит представитель бренда Ян Логан. – Но если строить производство с нуля, то именно такой она и должна быть».

В каждый из шести перегонных кубов встроено маленькое окошко, смотрящее в сторону рабочей станции. Правда, в них нет никакой необходимости – все, что нужно знать, выводится на экран. «Отсюда можно управлять не только обоими перегонными отделениями, но и зерновым цехом», – объясняет Логан. Со всем управлением легко справляются два парня. «Может быть, это не так романтично, как представляется многим нашим потребителям, но зато практично. Единственный способ поддерживать успех бренда – это сохранять его неизменным».

Раз заметив сенсорные блоки, теперь я вижу их повсюду. Они установлены на емкостях, в которых солод смешивают с теплой водой, и на бродильных чанах. В цеху есть традиционный «спиртовой фонарь» – медный бак-сборник, в который попадает только что выгнанный чистый и прозрачный спирт, чтобы затем перетечь в стальной бак. В Шотландии спиртовые фонари раньше запирались на замок, ключ был только у королевского инспектора, потому что налоги рассчитывались исходя из содержания алкоголя, которое определяли по показаниям термометра и гигрометра[236]. Обычно на верхней стенке сборника была большая рукоять, чтобы переключать спиртовые потоки – отсекать «первач» и «хвостовую часть» отгона, которые несут в себе нежелательные вкусы и запахи. Мастер дистилляции тянул за рычаг, с металлическим скрежетом переводя его из одного положения в другое, – прекрасный аналоговый способ почувствовать, что вы фактически делаете виски своими руками.

Но у спиртового фонаря в Glenlivet нет рычага – переключение происходит автоматически. На задней стенке – там, куда не заглядывают экскурсионные группы, – находится еще одна коробка с датчиками, которые измеряют температуру, давление и удельную плотность. Их точность несравнима с точностью заполненных ртутью стеклянных трубочек, которые выполняли эту работу раньше. На самом деле спиртовой фонарь теперь выполняет декоративную функцию. Те, кто здесь работает, ненавидят его. Экскурсантам вечно хочется его потрогать, «и мы

уже замучились его полировать», – говорит Логан.

«А на других перегонных производствах используют все эти приборы?» – спрашиваю я. «Да, причем многие из них держатся в секрете, – говорит Логан. – А я уже пришел к пониманию, что скрывать тут нечего».

Фрэнки, один из работников перегонного цеха, одетый в фирменное зеленое поло с логотипом Glenlivet, усаживается за стол рабочей станции. Половину своей жизни он проработал на традиционных винокурнях и теперь, как он говорит, счастлив трудиться там, где всем заправляют роботы. Переключение между «телом» – той частью выгонки, которую нужно сохранить, – и «хвостом», который сохранять не нужно, – должно происходить в совершенно определенный момент. «Я работал на производствах с ручным управлением, – говорит Фрэнки. – Там иногда случается пропустить хвост». А когда каждые четыре секунды продаешь по бутылке, «пропускать хвост» весьма накладно.

Благодаря всем этим технологиям цех теперь имеет одно огромное отличие от старых винокурен: здесь не пахнет ни хлебом, ни ванилью, ни ацетоном. Никаких ароматов – как в офисе.

Производители алкоголя, а виски особенно, стремятся поведать миру историю о традициях и мастерстве, вековом опыте и особой культуре. Но сегодня индустрия крепкого алкоголя – это в основном гигантские корпорации с мощными производственными линиями, которые год за годом выпускают сложные и дорогие химические смеси. Кстати, тот факт, что, по сути, Jack Daniel's – результат работы химического завода, вовсе не умаляет его замечательных вкусовых качеств.

На самом деле процесс изготовления этого химического вещества объединяет два тысячелетия человеческой истории. Итальянский писатель Примо Леви[237] назвал серию трансформаций, происходящих во время дистилляции, – переход из жидкого состояния в газообразное и обратно – магическими превращениями в поисках фундаментального жизненного духа. Это весьма мощная метафора. Мы дистиллируем – очищаем – идеи от примесей, стремясь уловить их точную суть. Мы дистиллируем знания, стремясь добраться до их сердцевины, – так же, как мы дистиллируем фруктовое вино, пиво или сок сахарного тростника, чтобы получить бренди, виски или ром. Смысл дистилляции в том, что из целого можно выделить *часть*, которая окажется *сильнее*, чем целое. Ее смысл в концентрации.

Брожение – это естественный процесс, но даже такой склонный к научному подходу скептик, как я, способен признать, что он имеет отношение к настоящему чуду. За тысячи лет

истории человечества мы учились приручать его и заставлять работать на себя. Мы одомашнили микроорганизмы, которые отвечают за этот процесс. Мы поработали над формой емкостей для брожения. И создали промышленную отрасль на базе этого процесса. Но винодел, который гордится брожением, – все равно что пчеловод, считающий производство меда исключительно своей заслугой. Не появись человек на этой земле – брожение все равно было бы частью природных процессов. Если вдруг в лесу забродит плод инжира – всегда найдется обезьянка, которая будет этому рада. (Она съест инжир и опьянеет.)

Что же касается дистилляции – с ней все обстоит как раз наоборот. Дистилляция – это *технология*. Люди изобрели ее силой собственного интеллекта. Мы представили себе весь процесс и разработали оборудование, чтобы воплотить его в жизнь. Для этого потребовалось умение кипятить жидкость и собирать образующиеся испарения, и это только кажется простой задачей. Ведь сначала человеку пришлось усвоить множество других навыков. Мы научились обрабатывать металлы, подчинять себе огонь, нагревать и охлаждать предметы, изготавливать герметичную посуду. Для всего этого нужен большой мозг с бороздчатой корой, и почти наверняка не обойтись без отставленных больших пальцев рук. Но самое важное в этом деле – желание менять окружающую среду, а не просто довольствоваться тем, что имеешь. Дистилляция по своей природе продуктивна. Она требует разума и воли. Чтобы дистиллировать – как буквально (жидкости), так и метафорически (идеи и знания), – не обойтись без определенной спеси, которая позволяет вам считать, что вы способны изменить мир.

Так когда же возникла та цивилизация, что, по Фолкнеру, начинается с дистилляции? Согласно летописям китайской династии Шан, первые устройства, напоминавшие современные перегонные установки, появились примерно за 3000 лет до Рождества Христова[238]. Но в одной из частей блестящей и невероятно длинной серии книг под названием «Наука и цивилизация в Китае» историк Х. Т. Хуанг пишет, что в действительности самые ранние упоминания о дистиллированных спиртах датируются примерно 980 годом нашей эры, в труде Су Тунг-Фо *«Об общей реакции вещей согласно их категориям»*: «Когда вино займется пламенем, удуши его синим сукном». Хуанг вполне обоснованно предполагает, что заняться пламенем может лишь дистиллированный алкогольный напиток – одним лишь брожением не получить концентрации спирта больше 15 %[239]:[240].

Но мы можем еще дальше отодвинуть дату происхождения дистиллированных жидкостей. Умершему в 322 году до нашей эры греческому философу Аристотелю приписывается рассказ о том, как моряки делали морскую воду пригодной для питья: они кипятили ее в закрытом котле и собирали с внутренней поверхности крышки накапливающийся там конденсат. Этот процесс можно считать прародителем дистилляции, тем более что латинский глагол *destillare* означает «стекать» или «спадать». Если Аристотель действительно написал об этом в своей «Метеорологии», то мы можем по праву считать древних греков изобретателями дистилляции. Но текст этого труда Аристотеля утерян, и все сведения о нем мы можем черпать лишь из комментариев, написанных спустя почти шестьсот лет[241]. Древнеримский писатель Плиний Старший, который умер в 79 году нашей эры, описывал нечто весьма похожее на перегонную установку, и этот факт позволяет отнести момент появления дистиллированных спиртов к временам древних римлян[242].

Еще одну примечательную в этом отношении находку в 1951 году сделал британский археолог сэр Джон Маршалл. На территории современного Пакистана он обнаружил керамические сосуды, которые, по его мнению, служили для кипячения и выпаривания воды. Но спустя несколько десятилетий британский антрополог Раймонд Аллчин (Raymond Allchin) предположил, что находки Маршалла были не чем иным, как перегонными кубами. А еще до этого – через несколько лет после раскопок Маршалла – на территории под названием Шайхан-дхери археологи нашли перегонный куб, посуду для питья и сосуды, надписи на которых позволяют предположить, что их использовали для хранения крепкого вина, – и вся эта утварь была изготовлена между 150 и 400 годами нашей эры. Аллчин указывал на то, что в индийской литературе есть множество намеков на некую связь алкоголя со слоновьим хоботом, а более поздние национальные индийские перегонные конструкции действительно походили на слонов – с большим горшком вместо головы и похожей на опущенный вниз хобот отводной трубкой. Опираясь на эти сведения, он писал: «Согласно имеющимся на сегодня свидетельствам, Индия представляется первой культурой, в которой процесс дистилляции широко применялся для изготовления алкоголя для потребления людьми[243]».

Впрочем, версия Аллчина не является официально признанной. Изобретение перегонного аппарата приписывается женщине-алхимику по имени Мария Хебрайа, более известной как Мария-Профетисса (Мария-Еврейка или Мария-Пророчица) [244], жившей в Древнем Египте между первым и третьим

столетиями нашей эры. Мария была родом из Александрии, города весьма просвещенного. И в принципе это вполне может быть правдой. Исторические свидетельства обрывочны, однако древняя Александрия действительно была тем городом, в котором еврейская женщина-ученый могла изобрести один из самых важных в истории человечества аппаратов.

Александрия была основана в 332 году до нашей эры самим Александром Великим и за несколько десятилетий стала настоящим центром науки и просвещения. Ее первые правители – Птолемей I Сотер и Птолемей II Филадельф – после смерти Александра стремились построить собственную власть на его достижениях в области просвещения. Александр получил образование у Аристотеля – ученика Платона, который в свою очередь учился у Сократа. Аристотель построил в Афинах первые в мире библиотеку и музей[245]. Александр Великий везде возил с собой экземпляр «Илиады», которую хранил в трофейном золотом кофре, захваченном у персидского царя Дария[246].

Оба Птолемея старались сохранить просветительскую миссию основанного Александром города. Александрия находилась на пересечении нескольких международных торговых путей, и это давало возможность собирать и копировать сотни тысяч свитков из разных уголков мира. Никто точно не знает, где находилась та знаменитая Александрийская библиотека, но нам доподлинно известно, что Александрия была первым примером инновационного города. Здесь впервые была применена сетчатая планировочная структура: идущие с севера на юг авеню пересекались идущими с востока на запад улицами. Такая планировка была благоприятна с точки зрения охлаждения города ветрами[247].

В следующие несколько веков в Александрию стремились все великие умы того времени, чтобы учиться и учить: Евклид, Архимед, Гален. Два тысячелетия назад ученым Александрии уже было известно, что по телу циркулирует кровь и что Земля вращается вокруг Солнца, и именно они назвали самые маленькие частицы материи «атомами»[248]. Как пишут британские историки Джастин Поллард и Говард Рид, Александрия была «единственным местом в мере, где были собраны вместе знания со всего света – все великие пьесы и поэмы, все книги по физике и философии, ключи к пониманию… практически всего. <…> Большая часть знаний первого тысячелетия существования западной цивилизации утеряна. Все они содержались в книгах Александрийской библиотеки»[249].

На холме в юго-западной части города располагался Серапеум – храм местной религии, которая, как и весь город,

представляла собой смесь элементов египетской и греческой религий. Внутри этого храма находился запасник Александрийской библиотеки, где хранились копии части ее свитков, – хранилище располагалось либо в помещениях между стенами двойного периметра храма, либо в его тайном подземелье. После того как Юлий Цезарь в борьбе с врагами своей возлюбленной Клеопатры сжег гавань, уничтожив 400 000 свитков, центром просвещения Александрии стал Серапеум[250].

В этом храме находилась гигантская статуя бога Сераписа, которая располагалась таким образом, что в определенный день года луч света касался губ божества – как будто его целовало солнце. Кроме того, в храме была построена управляемая магнитами механическая установка, на рассвете поднимавшая металлический диск с изображением солнца. Александрийцы обожали такие сложные устройства: они использовали их в храмах и во время торжественных мероприятий – как украшения, а также в качестве демонстрации религиозных чудес.

Человек по имени Герон славился своим мастерством в изготовлении таких устройств. Он был первым, кто разделил технические ремесла на теорию и практику. Среди созданных им механизмов, которые управлялись теплом, давлением, силой тяжести и магнитами[251], были автоматические двери храма, которые открывались только при зажжении перед ними огня; фонтан со святой водой, начинавшей течь, если в фонтан бросить монетку; играющий на трубе робот; механические поющие птицы, а также театр, в котором все было автоматизировано – декорации, актеры, занавес и спецэффекты[252]. Герон изобрел устройство под названием эолипил – паровой шар Герона, – представлявший собой свободно вращающийся пустотелый шар, соединенный трубками с герметичной емкостью. К шарику были припаяны две отводящие трубки-сопла с загнутыми концами. Когда воду в герметичной емкости нагревали, пар по трубкам поступал из нее в шарик, вырывался наружу через отводные сопла и шар начинал вращаться. Эолипил был не чем иным, как паровой турбиной, хотя в то время никто не знал, как ее использовать.

Это изобретение говорит нам о том, что александрийцы умели спаивать медные детали и играть с паром и теплом. Александрия была не просто городом ученых и философов. Она была городом инженеров – тем самым местом, где вполне мог быть изобретен перегонный аппарат[253].

Что же касается Марии-Еврейки, то историки располагают лишь косвенными свидетельствами о ней алхимика Зосимы Панополи-танского, жившего около 300 года нашей эры. Его алхимические тексты – старейшие из дошедших до наших дней.

Мария была одной из двух алхимиков, которых он часто цитировал. Зосима предположительно жил в Александрии, но в его работах не упоминается место жительства Марии. Он не описывает ее внешности и не объясняет, какую функцию она выполняла в библиотеке – учителя или исследователя. Он лишь пишет о том, что она была первой среди «древних». Кроме того, он сообщает, что книга, в которой Мария описала свой перегонный аппарат, тоже была написана «древними». Исходя из этих сведений, венгерский историк еврейского происхождения Рафаэль Патай[254] приходит к выводу, что Мария жила как минимум за два поколения до Зосимы. Итак… начало 200-х?

Это вполне вероятно. В Александрии были женщины-исследователи; эта традиция, возможно, восходит корнями к Месопотамии, где женщины-химики работали над созданием косметических средств[255]. Кроме того, Мария, по всей видимости, имела еврейское происхождение. Приобщившимся к эллинской культуре евреям принадлежит первый греческий перевод Ветхого Завета, сделанный в Александрии. В этом городе было множество синагог[256]. В своей работе «Еврейские ученые» Патай пишет, что присущий Марии стиль письма (о котором нам известно по трудам Зосимы) имел отчетливые иудейские черты. Она называет евреев избранным народом и говорит о том, как опасно дотрагиваться голыми руками до «философского камня» – таинственного предмета вожделения алхимиков – тем, кто не принадлежит к народу Авраама[257]. Кроме того, в своих работах она обращается к «Богу» в единственном числе, что не свойственно исповедовавшим многобожие древним грекам.

Не исключено, что Зосима просто выдумал Марию. А может быть, она описывала то, что узнала от какого-нибудь другого александрийского ученого или из древнего египетского текста. В пользу александрийского происхождения изобретения говорит тот факт, что все другие места на планете, где находили древние свидетельства перегонки спиртов: Индия, Китай, Россия, – находятся на маршрутах, пересекающихся именно в Александрии. Кроме того, дистилляция – это технология преобразования одного вещества в другое, основанная на фундаментальных физических и химических законах. Это значит, что алхимики должны были интересоваться этим процессом и изучать его. Остальное – всего лишь догадки.

Но давайте считать, что описания Зосимы объективны и правдивы. Его рассказы о мистицизме Марии и ее философии оказались достаточно убедительными, чтобы первые христиане посчитали ее пророчицей, а Карл Юнг посвятил ей одно из своих рассуждений[258]. Но что более важно, она показала себя

настоящим экспериментатором, создававшим собственное лабораторное оборудование. Ее знаменитое изобретение под названием *balneum mariae* («ванна Марии») – водяная баня – носит ее имя на многих языках: по-немецки оно называется *Marienbad,* по-французски – bain marie («бенмари»). Для алхимиков одним из важнейших процессов было нагревание материалов для извлечения из них их сути – эссенции. Алхимики считали, что они воссоздают условия, при которых Мать-Земля превращала «базовые металлы» в высшие материалы – золото и, наконец, философский камень, этот вечный алхимический магистерий. Благодаря *бенмари* у древних экспериментаторов появилась возможность лучше контролировать процесс нагрева. Некоторые историки считают, что само устройство вошло в обиход задолго до Марии и что его изобретение приписано ей в результате исторического недоразумения. Но даже если они правы, водяную баню называют «бенмари» уже восемнадцать веков – неплохо для простого недоразумения.

Второе изобретение Марии – устройство под названием *kerotakis («керотакис»)* – и привело ее к дистилляции. Этот аппарат использовался для нагревания металлов и смешивания их с красителями – так алхимики пытались преобразовать базовые металлы. Конструкция состояла из нагреваемой чаши, в которую помещались вещества, и подвешенной над ней пластиной, на которой должно было собираться то, что алхимики пытались извлечь из них. Мария поместила чашу с пластиной в почти герметичную емкость, что позволяло испарениями из чаши конденсироваться на пластине и стекать с нее в другую чашу. Очень похоже на перегонный аппарат.

Но для нас самым важным из изобретенных Марией аппаратов является *tribikos* («трибикос»). Это круглый сосуд с чем-то вроде дымохода наверху, из которого выходят три направленные вниз трубки, каждая со стеклянной колбой на конце (схема устройства была зарисована в книге Зосимы). Сосуд подогревается снизу, и его содержимое – для своих целей Мария в основном использовала серу – начинает испаряться, подниматься вверх и конденсироваться внутри трубок. Мария указывала, что для изготовления трубок лучше всего использовать медь, рекомендовала спаивать металлические детали, а стеклянные колбы герметично крепить к трубкам при помощи пасты из муки. Собирающий конденсат элемент вверху устройства назывался *al-anbiq* – «аламбик», так до сих пор называют определенный вид самогонных аппаратов[259]. (Для современного английского почти всегда справедливо утверждение, что все слова, начинающиеся с «ал-», имеют арабское происхождение – например, алгебра. В

нашем случае наиболее уместным будет вспомнить о том, что египтяне использовали изобретения Марии для изготовления пудр для косметических и иных целей, которые они называли *al-kohl,* и это название легло в основу современного слова «алкоголь».)

Изобретения Марии прекрасно подходили для основных целей алхимии. Дистилляция была – и остается по сей день – технологией разделения веществ, кажущихся неразделимыми. Если говорить о философской стороне, то Мария полагала, что все в мире состоит из четырех элементов (земля, воздух, огонь и вода), четырех металлов – она называла их «тетрасомией» (медь, железо, олово и свинец) и четырех красителей (белого, черного, желтого и красного). Конечно, эти представления в корне ошибочны, но мы видим тут зачатки редукционизма – принципа объяснения сложных явлений при помощи простых законов, лежащего в основе современных научных подходов. Окружающий нас мир мы пытаемся понять, разбирая его на базовые составляющие и разбираясь в их сути. Дистилляция оказалась ценным подспорьем для такого разбора – наравне с фильтрацией и силой тяжести. Но, в отличие от двух последних, успешность которых зависит от размера частиц, которые вы пытаетесь разделить, при дистилляции важна летучесть веществ – их склонность превращаться из твердого или жидкого состояния в газообразное. Это совершенно новый подход к изучению мира.

Если принять эту версию, то получается, что придуманная Марией конструкция была разнесена по торговым маршрутам, которые проходили через Александрию. Так перегонный аппарат попал в Индию, Китай, на Ближний и Средний Восток. Описание устройства аппарата передавалось из рук в руки, адаптировалось и улучшалось. Это оказалось весьма кстати – ведь со временем свойственное Александрии стремление к просвещению и инновациям угасло в этом городе. В 298 году нашей эры римский император Диоклетиан подавил восстание александрийцев против власти Римской империи и в ознаменование своей победы установил в храме Серапеум массивную колонну. Спустя четыре года Диоклетиан вернулся в город, чтобы сжечь все христианские книги, хранящиеся в библиотеках города. Заодно были сожжены и египетские труды по химии[260]. Спустя девяносто лет восточные римляне уничтожили все языческие храмы в своей империи, в том числе и Серапеум. Патриарх Феофил (что по иронии в переводе с греческого означает «любитель размышлять») превратил Серапеум в церковь[261].

В прибрежной части современной Александрии есть новая Библиотека. Сегодня город стал одним из центров

ультраконсервативного фундаментального ислама. На невысоком холме в центре города установлена массивная гранитная колонна высотой в 18 метров с резной капителью. Эта та самая колонна, которую установил Диоклетиан, она находится на месте храма Серапеум. Это все, что осталось от города Марии-Пророчицы.

Похоже, александрийские алхимики не растрачивали свои умения на приготовление выпивки, но, согласитесь, сложно поверить, что никто из них ни разу не отведал результат своих трудов. В первые века нашей эры римские завоеватели во Франции активно развивали виноделие. Вино продавалось по всей империи. В Египте были найдены амфоры, в которых оно перевозилось, поэтому, вероятно, у александрийских специалистов по дистилляции был доступ к французскому вину[262]. Неужели никто из них не попробовал залить его в свой аппарат – просто чтобы посмотреть, что будет?

Свидетельства того, что люди начали заниматься дистилляцией для изготовления напитков, стали появляться между 950 и 1100 годами нашей эры – конечно же, в России. Речь о водке, или «хлебном вине»[263], которое, как следует из его названия, производилось из традиционного русского напитка – *кваса*, – который делался из хлеба или любого другого дешевого и богатого сахаром сырья. Примерно между 1130 и 1160 годами итальянский врач по имени Салерно упомянул об использовании алкогольных дистиллятов в лечебных целях[264]:[265].

Немецкий философ, священник и чародей Альберт Великий – важная птица среди упомянутых ранее средневековых алхимиков – в одной из своих последних работ «De secretis mulierum»[266] привел два рецепта производства пригодной для потребления внутрь дистиллированной жидкости. Он назвал этот напиток «огненной водой» – *aqua ardens*. Это название по-прежнему применимо к одному из видов крепких невыдержанных ромов из Южной Америки – вроде кашасы, которая используется для коктейлей «мохито» и «кайпиринья». Эти напитки называются «aguardentes» или «aguardientes»[267], что буквально означает «огненная вода».

Впрочем, настоящая слава пришла к дистиллятам только в конце XIII века, когда врач Таддео Альдеротти из Болоньи опубликовал книгу под названием «Consilia medicinalia». Он включил в нее описание процесса изготовления дистиллированного вещества, которое он назвал *aqua vita* – «вода жизни». Молва о чудодейственном средстве стала быстро распространяться. Оказалось, что это загадочное вещество способно излечивать болезни, облегчать боль, освежать дыхание, очищать испорченное вино, сохранять мясо от порчи и вытягивать

из растений содержащиеся в них ценные вещества[268].

Примечательно, что, как пишет британский историк Констанс Энн Уилсон[269], Альдеротти усовершенствовал прежнюю технологию: он добавил длинную спиралевидную отводную трубку, идущую от перегонного куба. Эта трубка погружалась в холодную воду, благодаря чему процесс конденсации шел более интенсивно. Это новшество позволило увеличить скорость перегонки и производительность аппарата. Врачи из Болоньи научились готовить выпивку.

Им удалось воспользоваться фундаментальными физическими законами, о которых они тогда еще не имели представления. Молекулы жидкости – допустим, воды – всегда находятся в движении. Время от времени одной из молекул удается накопить достаточно энергии, чтобы преодолеть притяжение соседних молекул и оторваться от поверхности жидкости. Если увеличить энергию в жидкости – то есть нагреть ее, – то молекулы будут чаще достигать скорости, достаточной для покидания жидкости. Проще говоря – нагрейте жидкость, и она будет испаряться.

Теперь в качестве мысленного эксперимента давайте представим, что все это происходит внутри герметичной емкости. Молекулы пара будут ударяться о стенки емкости – как и молекулы любого газа. Эта сила называется давлением пара, и она возрастает или уменьшается пропорционально температуре. Иными словами: нагрейте газ, и он будет расширяться.

Сообщите жидкости достаточно энергии, и давление пара сравняется с внешним давлением. Это – точка кипения[270], когда жидкость меняет состояние на газообразное. (Пузырьки в шампанском и пиве, как мы помним из предыдущей главы, состоят из углекислого газа. Пузырьки в кипящей жидкости – это газ, состоящий из самой жидкости.) Вот почему инструкции по приготовлению пищи меняются в зависимости от высоты над уровнем моря – например, в горах, где атмосферное давление ниже. А если вы вдруг окажетесь в суровом вакууме открытого космоса, вы не взорветесь, как это бывает в кино. Просто жидкость испарится из вашего рта и с поверхности глаз еще до того, как вы замерзнете насмерть.

Итак, температура кипения воды – 100 °C. Ее давление пара ниже, чем давление пара этанола, который кипит при температуре 78 °C. Молекулы этанола более подвижны по сравнению с молекулами воды. В этом-то и заключается суть процесса дистилляции алкоголя. Самое интересное испаряется и вытекает, а вода остается.

Поскольку этанол при любых температурах более летуч по

сравнению с водой, в процессе дистилляции этанол выйдет из раствора почти полностью – но до определенного предела. При концентрации алкоголя 95,57 % концентрация этанола в паре будет равна его концентрации в жидкости, и большей концентрации добиться не удастся. При таком содержании спирта в растворе достигается так называемая азеотропная точка, и она соответствует максимальной крепости, которая может быть у алкоголя: 191,14 пруфа[271]. (Английское слово *«proof»* – старинная единица измерения крепости напитков. В США она соответствует удвоенной объемной доле спирта, то есть равна количеству градусов, умноженному на два. 80 пруфов – это 40 объемных процентов, или градусов. В Великобритании она рассчитывается иначе – 100 пруфов соответствуют 57,15 объемного процента. Когда-то в рацион моряков Британского морского флота входил ром. Моряки подмешивали туда порох и поджигали его – если ром загорался, это было доказательством (proof) того, что напиток достаточно крепок[272].)

Чтобы работать с перегонным аппаратом, вам не нужно все это знать. Средневековые алхимики не знали научных основ дистилляции, но продолжали свои эксперименты с металлами до самой эпохи Возрождения. Врачи тоже оставались в неведении, но это не мешало им еще в начале XIII века успешно использовать в своей практике различные дистиллированные снадобья на основе вина и трав. (Некоторые из этих напитков выпускаются и сегодня, среди моих любимых примеров – французские ликеры шартрез и бенедиктин). Каждый из множества летучих ингредиентов, которые содержатся в перегоняемой жидкости, имеет собственный показатель давления пара. Эти неэтаноловые компоненты перегона придают дистиллятам их вкус. (Если только речь не идет о водке – она должна состоять только из воды и этанола[273].)

Из секрета нескольких медицинских школ и аптек технология дистилляции довольно быстро превратилась в весьма распространенный метод обработки урожая. Ее подхватили монастыри по всему европейскому континенту, а также в Англии и Шотландии. Популярность технологии объяснялась не только тем, что людям нравилось чувство опьянения, но и экономическими соображениями. Фермеры могли из всего своего зернового или фруктового урожая сделать брагу и перегнать ее, получив несколько баррелей жидкости, которую было легко транспортировать, которая никогда не портилась и стоила на рынке больше, чем исходное сырье. Воистину дистилляция оказалась революционной технологией.

Когда с 1347 по 1350 год в Европе свирепствовала черная

чума, врачи ничем не могли облегчить страдания людей, кроме как *aqua vitae* – «живительной водой». Так что они активно использовали для лечения спирт. К началу XV века человечество начало впадать в зависимость от этанола. Французы назвали «живительную воду» *eau de vie,* а немцы и голландцы нарекли ее «сожженной водой» – *brande wijn.* В Англии это название трансформировалось в *brandy-wine,* а затем просто в бренди. В Шотландии начали делать зерновые дистилляты, на гэльском их название звучало как *usque baugh* – «вода жизни», в конце концов оно сократилось до известного нам «виски»[274]. Выпивка распространилась по всему свету[275].

В большинстве современных перегонных установок алхимики времен Марии-Пророчицы или врачи времен Альдеротти не смогли бы узнать свои дистилляционные аппараты. Шотландский виски все еще выпускается партиями: за один раз полностью перегоняется определенное количество сброженного затора, затем все повторяется снова. Перегонные кубы огромны, но они немного похожи на настольные *трибикосы* Марии. В Ирландии для производства виски используются тройные перегонные кубы, в Шотландии ограничиваются двойной перегонкой. Прозрачный легкий пуэрториканский ром дистиллируется в аппарате непрерывной перегонки, а для производства более тяжелых и темных сортов рома обычно используется два или три соединенных вместе перегонных куба[276]. Французские виноградные дистилляты получаются путем однократной (арманьяк) или двукратной (коньяк) перегонки. О-де-ви – фруктовый дистиллят – результат двойной перегонки в медном кубе, скандинавский «аквавит» получается путем непрерывной перегонки, и так далее[277].

Но в ключевых для американского алкогольного бизнеса регионах – например, в Кентукки – процесс производства носит более промышленный характер, и здесь есть свои проблемы.

В 1996 году на девяносто втором году жизни скончался Джордж Шапира, последний из четырех братьев, за шестьдесят два года до этого основавших в Бардстоне, штат Кентукки, винокурню Heaven Hill. В тот же год на предприятии возник пожар. Ветер перекинул пламя на складские здания, в которых выдерживался дистиллят. Дубовые бочки взлетели на воздух, разбрызгивая вокруг себя пылающий, словно напалм, виски. Огненная река перетекла через дорогу и попала в залив, откуда брали воду для винокурни. К тому времени как огонь выгорел, перегонный цех, семь заполненных до потолка бочками складских амбаров, три груженных ячменем грузовика и 7,7 миллиона галлонов виски были полностью уничтожены.

Спустя три года, в 1999 году, Чарли Даунс и Крейг Бим приехали на винокурню Bernheim, расположенную неподалеку от центра Луисвилла, в сорока милях от Бардстоуна. Даунс был управляющим перегонным цехом Heaven Hill – отвечал за то, чтобы все там работало как часы. Бим руководил дистилляцией вместе со своим отцом – Паркером Бимом, который тридцать девять лет был главным дистиллировщиком Heaven Hill. (Отец Паркера, Ерл, был здесь первым главным дистиллировщиком – он поступил на эту работу после того, как покинул должность помощника своего брата Карла на их семейном предприятии Jim Beam). В Луисвилле была винокурня, построенная в конце XIX века, и Бимы вместе с Даунсом собрались здесь, чтобы начать все сначала.

На старом предприятии Bernheim сохранилось все оборудование – силосное зернохранилище, ферментеры – бродильные чаны и две перегонные колонны высотой с шестиэтажное здание. Но это предприятие никогда не работало по рецептам, которые использовали в Heaven Hill, – там делали виски из кукурузы, ржи, пшеницы и ячменя. (Шотландский виски делается только из ячменя, американский готовится с примесью злаков Нового Света, в основном из кукурузы и ржи.) В Heaven Hill производились разные спирты, каждый со своими особыми свойствами. Узнать, что происходит со смесью при перегонке, можно было только методом проб.

Технология перегонных колонн была огромным шагом вперед по сравнению с традиционной дистилляцией. При традиционном методе перегонных кубов после каждой произведенной партии нужно чистить емкости и начинать все заново. Перегонные колонны могут работать непрерывно – весьма ощутимое преимущество для тех, кто пытается вывести производство на промышленные объемы. В 1813 году французский исследователь Жан Батист Селье Блюменталь догадался, что, если оснастить изнутри длинное горлышко перегонного аппарата небольшими выступами, можно увеличить количество циклов испарения и конденсации до того, как продукт вытечет из аппарата. Опираясь на усовершенствования своих предшественников, Блюменталь изобрел так называемую непрерывную дистилляцию с использованием колонны. Этот процесс был назван фракционной дистилляцией (иногда ее называют ректификацией). Перегонная колонна могла работать круглые сутки – пока есть сырье и пар. При старом порционном способе[278] компоненты перегона разделялись по времени на голову, тело и хвост (иногда их еще называют головной, средний и хвостовой погоны). Голова выливается, тело сохраняется или отправляется на повторную

перегонку, а хвост иногда добавляется к следующей партии. Что же касается колонны непрерывного действия, то в ней компоненты перегона разделяются не во времени, а в пространстве. Наверху оказываются более легкие и летучие вещества, а снизу выходят более концентрированные, менее летучие. Примерно по такой же технологии сырая нефть разделяется на бензин, керосин, дизель и так далее.

В 1830 году ирландский изобретатель Энес Коффи усовершенствовал систему. В своей винокурне Dock в Дублине он построил действующий колоннообразный аппарат продолжительной перегонки, который лег в основу всех современных моделей. Брага поступает сверху и стекает вниз по металлическим перегородкам внутри колонны – «тарелкам». Снизу движется пар, который проходит через отверстия в тарелках, забирая с собой алкоголь. Эфиры и альдегиды более летучи, чем этанол, поэтому они отгоняются первыми и первый отгон не пригоден к употреблению. До того как начнет отгоняться питьевой продукт, из аппарата еще должен выйти ядовитый метанол – из-за него плохой алкоголь может вас убить или лишить зрения. Органические кислоты и фенольные соединения (которые иногда придают виски торфяной привкус) менее летучи по сравнению с этанолом, они не токсичны, но могут иметь металлический привкус. Они выходят из аппарата в последнюю очередь. (Растительные пигменты – например, антоцианы, придающие винограду красный цвет, – нелетучи, поэтому они остаются в хвосте. Вот почему результат отгона в колонне получается абсолютно бесцветным: в Америке он получил название *white dog* – «белая собака», а во времена «сухого закона» на подпольных перегонных производствах его называли *moonshine* – «лунным светом».)

Эти адские машины в действии выглядят весьма элегантно. Главная колонна на крупном бурбонном производстве в Соединенных Штатах может по высоте и ширине сравниться с древней секвойей, внутри у нее может находиться несколько десятков тарелок. И это только первый отгон: по выходе из колонны спирт поступает в дополнительную колонну. Можно соединить в одну цепь несколько колонн – на некоторых фабриках по производству рома такие цепи могут состоять из целых пяти колонн, каждая из которых разработана таким образом, чтобы извлекать из продукта перегонки какую-то конкретную составляющую.

Между головным и хвостовым погонами из аппарата выходит этанол и «сивушные масла», которые также называют «высшими спиртами»: амиловый, бутиловый и прочие спирты. В

зависимости от концентрации этанола эти спирты могут быть более или менее летучи, и от мастера по перегонке требуется особое умение, чтобы добиться нужного их количества в «теле» – в среднем погоне, который, собственно, и положено пить. Мастер-дистиллировщик обрезает «голову» и «хвост», руководствуясь неким сакральным чутьем, – в традиционном кубе он должен выбрать нужный момент для переключения потоков, в колонне – правильно установить трубки. Это влияет на вкус спирта сильнее, чем форма перегонного аппарата.

Когда Даунс и Бимс впервые запустили брагу, приготовленную по рецепту Heaven Hill, в колоннообразные аппараты винокурни Bernheim, те засорились. Пришлось остановить процесс. «Нам нужно было зайти внутрь колонны и просверлить кое-какие отверстия, чтобы пиво потекло как нужно, – рассказывает Даунс. – Там внутри такое творилось!» При этом воспоминании Бим только качает головой. Им нужно было открыть «лазы» – отверстия для доступа внутрь – и отправить внутрь аппаратов шестерых рабочих. «Чтобы они как следует все отдраили, – объясняет Бим. – Мы потеряли дневную партию, и пришлось много чего чинить».

В конце концов им удалось запустить колонны и выгнать свои первые партии «белой собаки». Вкус был так себе. Пройдя все эти трубы, конечный продукт приобрел слегка овощной, сернистый привкус. Даунс знал, что делать: нужно было добавить меди.

В Шотландии перегонные кубы почти эксклюзивно выпускаются одной компанией – Forsyths. Единственный достойный конкурент – Abercrombie – принадлежит корпорации Diageo. В США перегонные аппараты элитного уровня для небольших винокурен поставляет немецкая компания. Все остальные производства в Соединенных Штатах закупают оборудование на заводе Vendome Copper & Brass Works, расположенном в паре миль от Heaven Hill.

Штаб-квартира этого семейного предприятия размещается в маленьком переоборудованном отеле XIX века постройки, соединенном с невзрачным производственным цехом и складом площадью около 4500 квадратных метров. Несмотря на скромный вид, Vendome занимает весьма важное место в алкогольной отрасли. Эта компания производит перегонные кубы и колонны, чаны для приготовления затора и брожения, баки и трубы для всех крупных производителей виски в Америке – для Buffalo Trace, Maker’s Mark, Four Roses и многих других, а также аппараты для получения топливного этанола для таких агропромышленных холдингов, как Daniels Midland и Midwest Grain. (Для производства биотоплива процесс сбраживания и перегонки

кукурузного сырья, по сути, не отличается от процесса производства виски, но здесь используются менее восприимчивые к этанолу дрожжи – и, конечно, вкус продукта никого не волнует.)

Президент Vendome Роб Шерман принадлежит к четвертому поколению семейства, производящего перегонное оборудование. В день моего визита он слегка на взводе. Его жена уехала из города, ему нужно забрать детей из школы, а по его мастерской целый день маршируют группы экскурсантов, приехавших на конференцию Американского института дистилляции. Мне кое-как удается уговорить его провести для меня короткую экскурсию. Рабочая зона уставлена заготовками для всех известных имен американского алкогольного рынка – особый перегонный куб для Jim Beam, дрожжевые ванны размером с бульдозер для Jack Daniel's, похожая на флейту колонна шириной в восемь дюймов (20,3 сантиметра) и длиной в двадцать футов (6,1 метра), которая отправится в научно-исследовательскую лабораторию в Айове.

Шерман говорит о меди в той же манере, в какой столяр рассуждает о качественном дереве. «Ее можно закалять, можно дать ей остыть, а можно работать с раскаленной докрасна, – рассказывает он. – Она остается очень податливой. Она редко изнашивается. Медь может служить в четыре раза дольше нержавейки». По сути, тепло (или тепловая энергия) – это механическое движение, и в твердых веществах с упругими межатомными связями вроде стали эта энергия формирует крохотные вихри – так называемые кванты колебаний атомов, или фононы, – которые движутся внутри вещества, как звуковые волны движутся по воздуху. Когда говорят, что такие металлы, как золото, серебро или медь, хорошо проводят тепло, это означает, что в этих металлах хорошо распространяются фононы. А кристаллическая структура меди – форма выстраивания атомов – делает этот металл весьма подходящим для придания ему любой формы: его атомные кристаллы имеют более гладкую по сравнению с другими металлами поверхность, так что они хорошо скользят друг о друга.

Из всех пластичных металлов с высокой теплопроводностью медь – самая дешевая. А еще она, оказывается, обладает свойствами, которые заметно влияют на вкус дистиллятов. В результате обмена веществ дрожжи вырабатывают множество соединений серы, большинство из которых остается внутри клеток дрожжей. Если по окончании дистилляции избавиться от «тел» дрожжей – а так поступает большинство пивоваров и виноделов, – то никаких проблем не возникнет. Но если их не удалять, как часто делают производители дистиллятов, клетки

дрожжей разрушатся и содержащие серу молекулы попадут в жидкость. В результате вы получите сероводород – то вещество, которое придает тухлым яйцам их неповторимый запах, – и диметил трисульфид, который имеет вкус испорченных овощей.

А медь гораздо лучше, чем водород, вступает в контакт с серой. Таким свойством обладают и некоторые другие химические элементы. Например, серебро тоже хорошо относится к сере, и из-за этого серебряные изделия склонны темнеть – к ним присоединяется содержащаяся в воздухе сера, побочный продукт сжигания угля. Алюминий очень легко окисляется и раньше в чистом виде был такой редкостью, что стоил дороже золота – он существовал почти исключительно в виде оксида. Но благодаря изобретению весьма энергоемкого процесса электролиза эту проблему удалось решить, и теперь алюминий в виде фольги присутствует на каждой кухне.

Так вот, в целом природа предпочитает сульфид меди сульфиду водорода. В медном перегонном кубе сульфид водорода будет разрушен, и сера из него осядет на медные стенки, образуя патину – что-то типа ржавчины. Даже на новой и чистой медной поверхности, которая кажется совершенно гладкой, есть микроскопические выступы и впадины, то есть вся эта поверхность – прекрасное поле для того, чтобы эфиры и другие ароматические вещества образовывали новые соединения.

В рисе содержится совсем мало серы, и это значит: чтобы сделать байцзю, сётю, соджу – выберите подходящее для вашего языка название дистиллированного саке, – рисовое вино можно дистиллировать в перегонном аппарате, сделанном из стали. Но для виски и других темных спиртов вам нужна именно медь. Много ли ее нужно – пока этот вопрос остается открытым. В 2011 году ученые из Шотландского института виски – подробнее о них я расскажу в главе 6 – проделали простой опыт. Они поручили мастерам из Forsyths построить два опытных перегонных аппарата. Один – полностью медный, а другой – из нержавеющей стали. (Мастера сделали и третий аппарат – медный, из шести частей, каждую из которых в ходе опыта можно было заменить на деталь из нержавеющей стали и посмотреть, какая из деталей в наибольшей степени влияет на результат.) Исследователи приготовили в обоих аппаратах виски из одного и того же сырья и затем подали его дегустаторам, а кроме того, протестировали его на газовом хроматографе. Вкус спирта, полученного в медном дистилляторе, показался дегустаторам «чистым», «пикантным» и «злаковым», а результат перегонки в стальном аппарате был охарактеризован как «сернистый» и «с мясным вкусом». И действительно, содержание в спирте из стального аппарата

диметила трисульфита и других серосодержащих соединений было значительно выше, чем в спирте из медного перегонного куба.

Итак, проблема решена. Правда, когда медь в дистилляторе превращается в сульфид меди, она чернеет и отслаивается. Если сначала толщина стенок сосуда составляет полдюйма (1,27 сантиметра), то со временем они становятся все тоньше и тоньше. В Шотландии срок жизни перегонного куба составляет всего около двадцати пяти лет. Каждый год мастера из Forsyths проводят профилактический осмотр изготовленных ими аппаратов и заменяют изношенные части новыми деталями – пока не наступит пора менять все устройство целиком. И в новом аппарате нужно воспроизвести все уникальные особенности прошлого – вплоть до царапин и вмятин. Короткие приземистые перегонные кубы пропускают более тяжелые, менее летучие молекулы, чем высокие и изящные. Но мастера перегонки считают, что даже изгибы горлышка перегонного куба могут повлиять на то, получите вы нужный вкус или нет.

В Кентукки Vendome является практически единственным производителем дистилляционного оборудования. Поэтому, потерпев неудачу со своей «белой собакой», команда Heaven Hill обратилась к людям Шермана за советом. Колонны для винокурни Bernheim изготовили в Vendome; в них и так было очень много меди, но теперь Vendome посоветовал еще увеличить ее количество: для этого предлагалось установить в дистиллятор гигантский медный вкладыш – что-то вроде кофейного фильтра. В Heaven Hill эта деталь так сильно реагирует с серой, что ее приходится заменять каждый год.

Сегодня вы можете купить виски Heaven Hill и другие марки этой компании, и все они очень хороши на вкус. Но Даунс и Бим все еще не вполне удовлетворены своим новым производством. «В Бардстоне у нас было больше меди, – сетует Бим. – „Белая собака“ не такая по вкусу, как получалась там. Очень похожа, но есть кое-какие отличия».

Я удивлен – мне уже довелось испробовать свежей «белой собаки» из местной перегонной колонны, и ее вкус мне очень понравился. «Что за отличия?» – спрашиваю я.

Даунс решительно вмешивается: «Если мы поставим два спирта рядом, вы не сможете их различить».

«Да, сомневаюсь, что обычный человек поймет, в чем разница», – соглашается Бим. (Очевидно, что за этим столом я и есть «обычный человек».) Теперь его лицо и поза выражают смирение: «Мой дед всегда говорил: в новой винокурне даже со старым рецептом вы получите новый виски». Переезд в Луисвилл

позволил сохранить бизнес, в котором принимали участие три поколения семьи Бима. Новое предприятие – это все та же Heaven Hill. Но из-за отличий в кристаллической структуре меди – или из-за другого микробного состава окружающей среды, или по каким-то еще более таинственным причинам – Heaven Hill больше никогда не будет прежним.

В просторном, залитом светом производственном цехе St. George Spirits витают запахи мяты и аниса – по крайней мере, сегодня. Это алкогольное предприятие расположено в бывшем авиационном ангаре в Аламиде, штат Калифорния. Сейчас здесь идет дистилляция абсента – это трехнедельный процесс, и половина его уже позади.

Из стоящих посреди ангара сверкающих медных дистилляторов высотой с двухэтажный дом вытекает прозрачный травянистый алкогольный напиток. Цех с его баками размером с небольшую легковую машину и блестящими колоннами с похожими на бойницы люками напоминает квартал города в духе стимпанк – что-то похожее юный Жюль Верн рисовал в своих школьных тетрадях.

В St. George традиционные методы – те, которые могли использовать средневековые врачи в Болонье, – объединяют с несколькими инновационными технологиями. По сравнению с такими предприятиями, как Heaven Hill, это небольшой производитель, один из лидеров зарождающего направления рукотворного – «крафтового» – перегонного ремесла. В американскую алкогольную промышленность в некотором роде пришло возрождение – что-то похожее происходило в пивной отрасли в 1970-х и 1980-х годах, когда стали популярны маленькие пивоварни с рукотворным – «крафтовым» – производством, а такие пивовары, как Фриц Майтаг из Anchor Brewing (Сан-Франциско), начали выпускать премиальный продукт, способный конкурировать с массовыми брендами лагера типа Coors. Впрочем, рынок крепкого алкоголя несколько отличается от рынка пива – хотя бы тем, что критика крупных американских производителей дистиллятов не так активна. Под маркой Wild Turkey каждый год продается целое море виски, но это чертовски вкусное море. Кроме того, в отличие от пивоварения, закон не поощряет людей осваивать искусство самогоноварения в домашних условиях, прежде чем затевать бизнес. Производители крафтового пива могли оттачивать свое ремесло в собственных подвалах и гаражах, но восемьдесят лет назад те, кто хотел продавать дистилляты домашнего производства, должны были не только владеть искусством самогоноварения, но обладать чрезвычайной ловкостью и

быстротой, чтобы скрываться от агентов правительства на проселочных дорогах.

Сегодня эта сторона домашнего самогоноварения меняется. Благодаря лоббистским усилиям отраслевых организаций, получить лицензию и продавать свой продукт становится все легче. Теперь в США даже есть собственная образовательная программа по дистилляции. До «сухого закона» в Соединенных Штатах было больше 10 000 производителей дистиллятов, в 2012 году насчитывается 250 крафтовых производств. А двадцать лет назад их было всего четыре.

Другие заметные игроки рынка крафтовых дистиллятов Западного побережья выпускают свои коронные продукты: Germain-Robin в Калифорнии знаменит своим бренди, а Clear Creek в Орегоне – своими о-де-ви – бесцветными фруктовыми дистиллятами. St. George известен благодаря своей линейке водки, которая продается под маркой Hangar One, но главный дистиллировщик St. George – Ланс Уинтерс – это ключевая фигура в мире рукотворного перегона, и все благодаря тому, что ему удалось при помощи средневековой технологии приблизиться к будущему настолько, насколько это вообще возможно. St. George выпускает линейку популярных джинов, ром, текилу и, конечно, абсент. Но сердца эксцентричных любителей нестандартного алкоголя завоевывают камерные эксперименты Уинтерса – о-де-ви из абрикоса, морской капусты, краба, фуа-гра, марихуаны и так далее. (Глотнуть дистиллята из морской капусты – все равно что получить удар в лицо от океана, а абрикос имеет платонический вкус. Я не шучу – эта о-де-ви из абрикоса несет в себе философскую сущность абрикоса.)

Мы прогуливаемся по цеху St. George между разнообразными баками и бутылями. Я разглядываю удивительные артефакты Уинтерса – четыре длинные латунные трубы из духового органа? Настенный телефон? Уинтерс тем временем берет для меня пробы из бочек при помощи специальных стеклянных трубочек с замечательным названием «винный вор» (wine thief). Если дегустационный образец остался недопитым – нужно вылить его прямо на бетонный пол, но каждый раз, когда я это делаю, – что-то в моей душе умирает.

Таким крафтовым перегонным производствам не нужны огромные дистилляционные колонны вроде установленных в Heaven Hill – это нерентабельно, да и продукт в них получается слишком «отшлифованный». В St. George используют гибридный аппарат – перегонный куб, соединенный с колонной с тарелками, которые можно вставлять и вынимать, и со специальной камерой для трав – для производства джина. В зависимости от поворота

вентилей устройство может работать как перегонный куб, как колонна или как их комбинация.

Пока течет абсент, дистиллировщик по имени Дэйв Смит сторожит «лабораторный дистиллятор» – двухметровый агрегат из меди и стали объемом в тридцать литров, установленный на кафельном полу укромного помещения, отделенного от главного производственного цеха. Рядом с дистиллятором – стена стеллажей, уставленных полупустыми стеклянными бутылями с прозрачными жидкостями. Рукописные ярлычки на их горлышках наводят на мысль о средневековой аптеке: корица, калифорнийский лавр, цедра апельсина. В недрах агрегата булькает еще один экспериментальный реактив: сётю из сладкого картофеля – невыдержанный японский дистиллят, который обычно делается из клубневых или из ячменя. (Это будет не совсем сётю – для расщепления крахмала вместо классического кодзи Уинтерс использовал бутилированные ферменты.)

Смит – невысокий парень с бритой головой – трогает котел тыльной стороной кисти. Котел очень горячий, но идущая от него наверх труба из нержавейки, которая затем спускается в медную колонну с люками-бойницами, пока остается прохладной. В системе все еще недостаточно энергии. В St. George не используют сенсоры, которые есть в Glenlivet, и здесь нет пунктов управления системой обработки отходов, которые имеются на крупных заводах по производству бурбона в Кентукки. У Уинтерса и Смита есть только их руки и вкусовые рецепторы.

Пока через трубы и краны незаметно для глаз движутся жар и пар, Смит волнуется все сильнее – словно молодой отец в ожидании первенца. Он суетится вокруг агрегата, заглядывая в маленькие иллюминаторы, трогая краны и делая записи в блокноте. «Если все идет хорошо – эта работа любому по плечу. Но если что-то пойдет не так – только опыт поможет разобраться, – говорит он. – А что-нибудь обязательно пойдет не так». Смит снова трогает стенки агрегата. Теперь о котел действительно можно обжечься, и трубка из нержавеющей стали тоже достаточно нагрелась. Из краника у основания охладителя рядом с котлом течет прозрачная жидкость. В кран встроен ареометр для измерения содержания в дистилляте этанола. Он показывает почти 80 % – это 160 пруфов. Смит окунает в жидкость палец, а затем нюхает его (занести микробы в жидкость крепостью в 80 градусов невозможно). «Не чувствую ни уксусной кислоты, ни ацетата», – говорит он. Это хороший знак – запах уксуса или жидкости для снятия лака означал бы, что брожение прошло неправильно. Я тоже макаю палец – жидкость на ощупь маслянистая и липкая, с запахом какао и смеси для кексов.

Смит замечает капельку влаги в месте присоединения нержавеющей трубки к горлышку котла. Он стирает ее сухой тканью, но она появляется снова – это течь. Смит хмурится: «Как думаешь, сможем мы это починить, не взлетев на воздух?»

Я в замешательстве отступаю на шаг назад. Смит, рассмеявшись, берет гаечный ключ.

Через несколько минут из крана течет уже нечто совершенно другое – по-моему, эта жидкость имеет картофельный вкус. Но крепость слишком быстро снижается. Смит подкручивает кран, чтобы увеличить количество воды в колонне, и содержание алкоголя в дистилляте снова повышается. «Так-то лучше, – говорит он. – Мне нравится, что тут все еще чувствуется какао». Но довольно скоро появятся и нежелательные ароматы – хвосты.

Уинтерс заходит посмотреть, как дела у Смита. Это здоровый парень с такой же бритой, как у Смита, головой, постоянно жующий почти черную незажженную сигару. Он разгуливает по производственным помещениям St. George, словно капитан по палубе корабля. Оно и понятно – ведь Уинтерс начинал свою карьеру на авианосце USS Enterprise, где обслуживал сложные системы ядерной силовой установки.

Смит сообщает последние новости: «Есть немного картофеля. Немного какао. Чуть пастилы. Хвосты не слишком ужасны».

Уинтерс пробует напиток. «Нам определенно нужно попробовать сделать то же самое с удвоенным содержанием картофеля», – говорит он. Смит выливает дистиллят в 800-миллиметровую коническую колбу, на которую крепит ярлык с датой и надписью:

«сладкий картофель». Горлышко плотно затыкает пробкой. Нужно понять, изменится ли вкус напитка, если он немного отстоится. Уинтерс настроен скептически. «Я не знаю, есть ли там кислоты для образования эфиров», – говорит он Смиту, слегка взбалтывая колбу. Затем вынимает пробку и нюхает напиток. «Это очень похоже на кое-какие из моих домашних пивных дистиллятов», – говорит он. «Мне он немного напомнил писко», – говорит Смит (это невыдержанный бренди, который делают в Южной Америке).

Наконец они решают запустить еще одну партию. В этом выгоне подогрев котла будет усилен, а порция картофеля увеличена в два раза, чтобы повысить концентрацию алкоголя. «Тогда жирные кислоты в дрожжах получат больше алкоголя и лучше с ним прореагируют, и, может быть, мы получим больше эфиров», – объясняет Уинтерс.

Перьевой ручкой он делает кое-какие пометки в лабораторной тетради в кожаном переплете. Будучи известным

своей инновационностью небольшим производством, St. George не гонится за постоянством. Для этого и нужна эта лабораторная перегонная установка – вокруг нее буквально витает дух эксперимента. Смит чуть приосанивается, берет колбу и ставит ее на полку.

5
Выдержка

Нежный древесный аромат гамамелиса. Теплый и острый запах специй. Ноты засахаренных фруктов и винили. Эти волшебные ароматы витают в воздухе возле склада винокурни – здесь пахнет горячим печеньем, которое остывает на кухне, пока в гостиной набирает обороты коктейльная вечеринка. Джеймс Скотт впервые почувствовал этот запах десять лет назад в Лейкшоре, штат Онтарио. Здесь – через реку от Детройта – выдерживают виски Canadian Club: бочки с виски хранятся в огромных ангарах без окон.

Скотт как раз недавно получил ученую степень Университета Торонто в области микологии[279] и запустил свой бизнес, который назвал Sporometrics. На самом деле весь бизнес – это он сам, два наемных сотрудника и веб-сайт. Штаб-квартира разместилась у Скотта дома. Это было что-то вроде консультационно-детективного агентства для компаний, которым была нужна помощь в разгадке поведения грибов – например, требовалось узнать причину заражения грибком производственных линий, оценить опасность поселившейся в помещении плесени и так далее. Первым в молодую компанию позвонил Дэвид Дойл, директор по исследованиям Hiram Walker – предприятия по производству виски.

У Дойла была одна проблема. Владельцы домов, расположенных рядом со складами в Лейкшоре, начали жаловаться на загадочную черную плесень, которая поселилась в их жилищах. Встревоженные домовладельцы обвиняли во всем виски – именно на него указывал стоящий в воздухе запах. Так что Дойлу нужно было разобраться, что это за плесень и виновата ли в ее появлении его компания. «Из его рассказа следовало, что эта черная плесень разрасталась в жилых домах и что она неким загадочным образом была связана с винокурней», – говорит Скотт. Скажем прямо, ему не очень хотелось тратить время на изучение паранормальных явлений, но Дойл предложил оплатить дорогу, так что Скотт отправился из Торонто в Онтарио, чтобы взглянуть на эту удивительную плесень.

Первое, что заметил Скотт по прибытии на склады (помимо «прекрасного сладкого аромата созревающего канадского виски»), была эта черная дрянь. Она была повсюду: на стенах зданий, на оградах из проволочной сетки, на металлических дорожных знаках – как будто на город напал отряд диккенсовских

трубочистов. «Позади здания я увидел старый бродильный чан из нержавеющей стали, – говорит Скотт. – Он валялся на боку и был почти полностью покрыт этой плесенью. Грибок рос на нержавейке!» Но ведь нержавеющая сталь тем и хороша, что на ней ничего не растет!

Стоя рядом с покрытой темными пятнами оградой, Дойл объяснил, что его компания вот уже больше десяти лет бьется над решением загадки плесени. Она поставила в тупик ученых-микологов из Университета Виндзора. Сотрудники Шотландского института виски взяли пробы и пришли к выводу, что это всего лишь толстый слой обычных природных грибков: *Aspergillus* и *Exophiala*. По их мнению, это вездесущая флора, которая – и это было принципиально важно – не имеет отношения к перегонному производству.

Скотт покачал головой. «Дэвид, – сказал он, – они ошибаются. Это что-то совершенно другое».

Он взял несколько образцов и увез их с собой обратно в Торонто, чтобы как следует рассмотреть в своей лаборатории, где он проводил исследования для Sporometrics (в роли этой лаборатории выступал его кухонный стол и пара микроскопов в гостевой спальне). Под микроскопом черная дрянь действительно была похожа на смесь грибков, но большую ее часть составляли толстостенные организмы, которых он раньше никогда не видел. Они были похожи на цепи из грубо отесанных бочек. Скотт понял, в чем была ошибка других исследователей, которых приглашал Дойл. «Они брали образцы и размазывали по чашке Петри, – говорит он. – И получали то, что вырастало из спор, которые были в этой субстанции». Иными словами, распространенные грибки селились на поверхности загадочных микроорганизмов и в питательной среде росли быстрее. Через пару недель исследователи обнаруживали в чашках Петри разросшиеся обычные грибки, а вовсе не ту похожую на копоть субстанцию, которая покрывала стены.

Скотт попробовал другой фокус. Он размельчил образец и поместил его в чашку Петри. А потом поместил всю ее под микроскоп, при помощи невероятно тонкой иглы выбрал из пробы фрагменты толстокожего гриба и поместил их в другие чашки. Это было непросто – учитывая, что микроскоп передает зеркально перевернутое изображение.

В своей опубликованной позже статье Скотт написал, что пересадку культуры он произвел при помощи энтомологической булавки с номером 00 – стальной иглы толщиной в 0,3 миллиметра, которую используют для закрепления в коллекциях насекомых. На самом же деле он изготовил собственную иглу из

вольфрамовой нити – этому фокусу родом из 1920-х годов он научился у одного друга, микроскописта судебной экспертизы из Чикаго. Берется порошок азотистокислого натрия[280], расплавляется в пробирке на открытом огне, затем в него вставляется металлический шпатель – из тех, которыми доктор прижимает язык пациента при осмотре горла. Когда содержимое пробирки затвердеет, ее нужно разбить – получится леденец из нитрита натрия на палочке-шпателе. Один конец миллиметровой вольфрамовой иглы нужно размягчить над пламенем, а затем вести ею по металлу. Она будет плавиться и вспыхивать, расплавленный вольфрам станет брызгать во все стороны, а игла будет уменьшаться в диаметре. (Используйте перчатки, а стол покройте чем-нибудь жаропрочным. И не пытайтесь проделать это дома.) «Так можно заточить кончик иглы до одного микрона, – говорит Скотт. – И иглы получаются суперпрочными».

В результате у Скотта было пятьдесят или шестьдесят чашек Петри с кусочками загадочного грибка и его спорами. Он еженедельно проверял, что происходит в чашках, и оказалось… что ничего особенного не происходит. Под микроскопом образцы выглядели точно такими же черными цилиндриками неравного диаметра. Даже через месяц его колонии оставались такими же крохотными. Было очевидно, что этот грибок не растет в лаборатории так, как он растет в вискарне. «Я подумал, что должен быть более простой способ решения этой загадки».

Приготовить питательную среду для выращивания грибов – это значит приготовить еду, которой они согласятся питаться. Поэтому Скотт вышел из дома и купил бутылку Canadian Club. «В литр агара я плеснул примерно рюмку виски и полученную смесь разлил по своим чашкам Петри с этой дрянью, – рассказывает Скотт. – И тут она начала расти как на дрожжах». У грибка явно была алкогольная зависимость. Конечно, этой информации было недостаточно. Но к тому моменту Скотт был полностью увлечен загадочной плесенью.

Скотт вырос в маленьком городке неподалеку от озера Эри в Канаде. Он был единственным ребенком в семье матери-парикмахера и отца-экскаваторщика. Он первым из всей семьи пошел учиться в колледж, хотя у него и не было какого-то особенного призвания. На свою первую лекцию по микологии он шел с намерением пропустить все последующие лекции семестра – надеялся найти кого-нибудь, кто одолжит ему конспекты.

Профессор рассказал о грибке, который живет на персиковых косточках. Он сообщил, что никто не знает, как грибок перебирается с косточки на косточку. «Если вы отправитесь в запущенный фруктовый сад и неделю пролежите на животе под

деревом, наблюдая, какие насекомые перелетают с одного персика на другой, – Скотт до сих пор помнит интонацию профессора, – вы будете знать об этом грибке больше, чем кто-либо во всем мире».

«Это мог сделать даже такой малообразованный и несведущий парень, как я, – говорит Скотт. – Я мог выйти из дома и начать наблюдение». Так Скотт стал микологом – его обращение произошло за время рассказа этой истории. Если вы считаете, что в колледже были бунтарем, то представьте себе высокого играющего на банджо фрика, который специализируется на грибках и плесени, живет в обнимку с микроскопом и разрисовал стены своей комнаты в общаге генеалогическими деревьями семейств грибов.

Такие ребята и идут в микологию. Те, кто работает в более гламурных областях – например, в биологии млекопитающих, – уже обнаружили и детально описали всех симпатичных представителей мегафауны. Ботаники проделали то же самое с растениями. Но те, кто изучает всякую странную ползучую живность, еще далеки от финиша. Взять насекомых: неизвестно, сколько еще видов жуков ждут, пока их откроют ученые. Грибы? Ой. В зависимости от ваших верований на Земле может находиться от 1,5 до 5 миллионов видов грибов. Только 100 000 из них были названы и описаны в соответствии с (сокровенными античными) правилами в Международном кодексе ботанической номенклатуры. Разумеется, в GenBank[281] – главном хранилище данных о генах – хранится расшифровка геномов не более чем одной пятой из них. Гены только пары сотен из них были полностью секвенированы – в основном дрожжей, поскольку их генная информация имеет коммерческий потенциал.

Под микроскопом грибы выглядят как инопланетные растения с обложки научно-фантастического журнала 1930-х годов или с обработанной в студии Pixar иллюстрации Доктора Сьюза[282]. Это странный ландшафт, который не каждому понравится. «Если вы обнаружите нового оленя – ваш портрет будет на обложке журнала *Nature*, – говорит микробиолог из Калифорнийского университета в Беркли Джон Тейлор. – Если вы найдете новый грибок – о вас упомянут где-то в середине журнала *Mycotaxon*. Но мы не в обиде».

Четыреста лет микологи описывали открытые ими грибы традиционным способом: образец помещался под микроскоп, ученый описывал форму частей тела гриба, способ его размножения, структуру его спор. Правила были типологическими, что означает: исследователь должен был создать физический образец – так называемый препарат – для

хранения, который иногда дополнялся иллюстрацией микроскопической структуры гриба. Еще требовалось описание на латыни. Но сегодня все это становится все менее актуальным. Все большая роль отводится ученым, занимающимся геномикой[283], при этом их метод – сбор тысяч генетических образцов и одновременное их секвенирование – вызывает много споров в научном сообществе. Что касается Скотта, то он прошел классическую школу микологической классификации – его учителями были ныне в основном ушедшие на пенсию ученые-микологи, способные идентифицировать грибок по его внешнему виду.

С другой стороны, Скотту было известно о выпивке только то, что он смог узнать от бутылок виски, хранившихся в офисе (который по совместительству был его спальней). Если виноделы уже много столетий хранят свои вина в деревянных бочках, то производители дистиллированного алкоголя до конца XVIII века никак не классифицировали свой выдержанный продукт. Эта новая стадия производства дистиллятов перевела рынок крепкого алкоголя на новый уровень. Теперь перегонным производствам требовались помещения для хранения бочек и надежное кредитование, позволяющее существовать изготовителям продукта, который еще несколько лет не будет продан. И нужно было, чтобы сформировалась праздная аудитория, готовая выкладывать круглые суммы за то, чтобы пить нечто более изысканное, чем «лунный свет».

Иными словами, можно считать, что зарождение основанной на выдержанном алкоголе экономической системы стало первым сигналом начала промышленной революции – вехой на пути к более цивилизованному миру. И каким-то образом итогом этого пути стал тот грибок, пятна которого покрыли стены зданий в Лейкшоре.

В первой книге своего сочинения «История» Геродот писал, что армянские продавцы вина в пятом веке до нашей эры на своих лодках из шкур животных, натянутых на ивовые каркасы, могли перевезти по Тигру и Евфрату в Вавилон около 25 тонн вина. В большинстве работ по истории вина утверждается, что Геродот описал в своей работе «бочки из дерева пальмы», в которых перевозилось вино, и это первый в истории пример хранения вина в деревянных бочках[284].

Но Патрик Макговерн – археолог, который выявил первое свидетельство алкогольного брожения, контролируемого человеком, – утверждает, что слова Геродота переведены неверно. «Если армянские торговцы перевозили свое вино в бочках, – пишет Макговерн, – то эти бочки должны были изготавливаться в

Закавказье, где финиковые пальмы не растут»[285]. У армян не было дерева для того, чтобы делать бочки. Геродот для описания сосудов для вина использовал выражение *bikos phoinikeiou*, и, по мнению Макговерна, слово *phoinikeiou* могло означать «финикийский» и относилось к амфорам особой формы, которые изготавливались в Финикии.

Так кто же понял, что выдержка алкоголя в деревянных сосудах сделает его вкуснее? Сегодня нам известно, что бочки придают выдерживаемым в них пиву, вину и темному крепкому алкоголю – виски, некоторым видам рома, выдержанной текиле – отчетливый дубовый привкус. Это сложный признак – характеристика, которая отличает эти категории напитков от других. Но если Макговерн прав, то мы так до сих пор и не знаем, когда люди впервые начали выдерживать алкоголь.

Было бы не самой безумной идеей вручить пальму первенства в этом древним римлянам. В их цивилизации культура вина была настолько развита, что у них были свои сомелье – римляне называли их *haustores*, – а вина разделялись на подкатегории (сладкое *dulce*, мягкое *molle*, белое *album* и темно-красное *sanguineum*). Один из сортов вина – Falernian – должен был перед употреблением выдерживаться не менее года, и чем дольше была выдержка, тем лучше считалось вино. После двадцати-тридцати лет выдержки вино приобретало янтарный цвет. В своем романе «Сатирикон» (написанном в период с 27 по 66 год нашей эры) Петроний Арбитр описывал ужин, на котором первым подавалось медовое вино, за ним – вино Opimian Falernian столетней выдержки. Впрочем, химический состав вина со временем меняется[286] и без участия дерева. Историки предполагают, что римляне в основном выдерживали свои вина в глиняных амфорах, которые они запечатывали и нагревали, – первая в своем роде пастеризация: уничтожение портящих продукт микробов без вреда для самого продукта.

При раскопках в Риме и в Остии было установлено, что древние римляне строили кладовые (*horrea*) не только для зерна и других сухих продуктов – они также обустраивали отдельные помещения для хранения того неимоверного количества вина, которое они пили. Но, вероятно, чаще всего вино хранили в специальных керамических емкостях (*dolium*)[287] – более объемных и более круглых, чем амфоры, – закопанных по горлышко в землю, чтобы обеспечить сохранность и постоянную температуру.

Впрочем, у римлян были и деревянные бочки. Возможно, их использовали для хранения вина[288]. Некоторые историки утверждают, что обычай хранить вино в деревянных бочках

пришел к римлянам от галлов или кельтов. Макговерн считает, что те могли научиться этому в бронзовом веке у минойцев – жителей древнего государства на острове Крит. В одном из винных образцов из Турции он нашел следы древесных смол – возможно, их использовали в качестве консерванта: смолы ладан и мирра были среди даров волхвов наравне с золотом. Но помимо этого один из коллег Макговерна обнаружил циклический эфир – так называемый лактон. Как он говорит, скорее всего это был 3-метил-4-октанолид, который часто выделяется из древесины дуба. В алкогольном мире он известен под названием «виски-лактон»: это вещество образуется при выдерживании алкоголя в деревянных емкостях, и именно ему красное вино, скотч и коньяк обязаны своим насыщенным, округлым кокосовым привкусом. При выдержке в обожженном дереве его концентрация повышается – поэтому бочки для выдержки обрабатывают огнем.

Так что же делали минойцы – добавляли в вино дубовые стружки для вкуса или же выдерживали его в деревянных емкостях? На месте этого государства никому не удалось обнаружить следов деревянных бочек, но, как замечает Макговерн, минойцы умели строить корабли. А если вы знаете, как сгибать дерево и придавать ему форму, которая не пропускает жидкость вовнутрь, вам ничего не стоит изогнуть дерево и придать ему форму, которая не будет пропускать жидкость наружу[289].

Лактоны – это только небольшая доля веществ, которые появляются, если хранить алкогольные жидкости в бочках. Происходящие в этих бочках под воздействием дерева, воздуха и времени химические превращения настолько же разнообразны и глубоки, как и превращения, которые случаются во время брожения и дистилляции.

В Европе дистилляция стала по-настоящему популярной в начале XIII века, и весьма вероятно, что ирландские монахи, которые первыми начали ею заниматься, хранили свою продукцию в деревянных бочках, а это значит, что пока выпивка ждала своего часа, она пропитывалась ароматами дерева. Во многих работах по истории виски указывается, что в США к концу 1780-х виски подвергался выдержке, и в качестве доказательства этого утверждения приводится тот факт, что на бочках, в которых он перевозился, стояло клеймо «старый бурбон». Людям понравился его вкус, и они поняли, что этот вкус появился за то время, пока бурбон находился в бочках. Но выражение «старый бурбон»[290] относится либо к округу в Кентукки, где он производился, либо к улице в Новом Орлеане, где этот напиток приобрел популярность, – на этот счет у историков нет единого

мнения, – а вовсе не к процессу производства виски. В общем, все эти первые крепкие алкогольные напитки могли продаваться «молодыми» – то есть не выдержанными. Как утверждает эксперт по истории бурбона Чарлз Коудери, выдерживание алкоголя в дубовых бочках стало обычным делом не раньше, чем спустя несколько десятилетий.

Бренди из французского региона Коньяк обычно год-два выдерживался в бочках, а американцы в XVIII веке и в начале XIX века были франкофилами в достаточной мере, чтобы посчитать это знаком качества. Исследование, проведенное Коудери[291], показало, что в 1973 году некоторые виски в США рекламировались как «старые», а к 1814 году несколько винокурен указывали на этикетках возраст своей продукции в годах. Но большинство марок виски все еще были «обычными» – прозрачная «белая собака», разбавленная водой для снижения крепости (это при хорошем раскладе: часто в виски подмешивали всякую дрянь – законы о чистоте продуктов тогда еще тоже были делом будущего).

Было известно: чтобы убрать вкус того, что хранилось в бочке, нужно обжечь ее внутреннюю поверхность. Но одно из правил производства бурбона гласит, что бочки должны быть новыми и еще они должны быть обожженными. Коудери не знает, когда и откуда появилось это требование. «Возможно, обжиг использованных бочек перед заливкой новой партии виски стал столь распространенной процедурой, а преимущества этой процедуры стали так хорошо известны, что новые бочки для хранения виски тоже по умолчанию стали обжигаться, – пишет он. – Поскольку не найдено никаких свидетельств радикального изменения общепринятой практики, можно предположить, что изменения технологии происходили эволюционным путем, то есть постепенно»[292].

К 1840-м годам эта эволюция была завершена. Необходимость выдерживать бурбон в новых обожженных дубовых бочках была закреплена законодательно. Англичане приняли аналогичные правила по отношению к скотчу, хотя бочки не обязательно должны были быть новыми. (Производители односолодового виски любят выдерживать свой продукт в бочках, в которых до этого выдерживались херес или бурбон, и иногда «полируют» его финальной выдержкой в бочках, в которых хранилось что-нибудь более экзотичное – например, мадера или ром. Все это вы можете почувствовать в своем стакане.)

Деревянные бочки из средства превратились в своего рода посыл. Вместо простых емкостей для транспортировки пива, вина

и крепкого алкоголя они стали неотъемлемой частью процесса их производства. Дерево в сочетании со временем превращали легкий фруктовый слабоалкогольный напиток из виноградного сока в насыщенное ароматное вино с округлым вкусом, «лунный свет» в бурбон, текилу *blanco* в текилу *anejo*.

Лишь в последние тридцать лет ученые начали по-настоящему работать над вопросом, что именно вызывает это превращение. Процесс изготовления бочки меняет дерево. Содержащиеся в древесине вещества проникают в жидкость. За время, которое жидкость проводит в деревянной бочке, меняется вкус этой жидкости. Но… как именно?

Офис Tonnellerie Radoux в Северной Калифорнии расположен в офисном парке за крохотным аэропортом Санта-Роза. Это бежевое строение с двумя большими металлическими дымовыми трубами – единственное место, где изучение происходящих во время выдержки алкоголя процессов выходит за рамки теоретических изысканий. Tonnellerie Radoux начала производить бочки для французской винодельческой отрасли в 1947 году, а спустя полвека открыла дочернее производственное предприятие в винном крае Северной Калифорнии – в часе езды к северу от Сан-Франциско.

Главный бондарь[293] Франсис Дюран выглядит очень по-французски. На нем серое кепи и отороченный овчиной рабочий жилет поверх черной водолазки. Он носит очень тщательно подстриженную седеющую бородку клинышком. И говорит с акцентом.

Дюран проводит меня через тяжелую дверь напротив стеклянного входа в здание, которая ведет в производственный цех. В помещении с потолками высотой в девять метров по специальным направляющим двигаются новые винные бочки, которые проходят финальную полировку. Дюран ведет меня направо – на склад: он сверху донизу уставлен бочками – они стоят друг на друге в шесть ярусов, всего их здесь четыре с половиной тысячи. Здесь прохладно, стоит сладкий запах свежих опилок.

Во Франции Дюран разводил овец. Но его отец занимался производством коньяка, поэтому Дюран немного разбирался в деревообработке. В 1989 году он ушел с фермы и пошел работать в Radoux, а в 1994 году приехал в Калифорнию, чтобы развивать бизнес в Америке. «Я ни слова не знал по-английски, и мне нужно было работать с людьми, которые ничего не знали о дереве, станках, бочках или вине», – рассказывает Дюран. Сегодня он управляет фабрикой, на которой производится от 10 до 12 тысяч бочек в год – при полной загрузке это пятьдесят пять бочек в

день. Но он остается столяром. «Сделать бочку не очень трудно, но там очень много шагов, – говорит Дюран. – Одна ошибка – и вместо бочки получится ящик. В лучшем случае».

Бочки полностью сделаны из дуба[294], но дуб – это слишком широкое понятие. Во Франции – в «материнской компании», как ее называет Дюран, – бондари работают либо с быстрорастущим сухим сортом, он же английский дуб или *Quercus robur* (дуб обыкновенный), либо с более засухоустойчивым и медленно растущим *Q. petraea* (дуб скальный). В Северной Америке обычно используется белый дуб – *Q. alba*. «Дерево должно быть белым, с прямым и высоким стволом, – говорит Дюран. – Эти корявые калифорнийские деревья не подойдут».

Radoux запасается древесиной в лесах Миннесоты, Миссури и Западной Виргинии – в горах Аппалачи. Это последнее место знакомо любителям дистиллированного алкоголя, потому что, согласно правилам, чтобы дистиллят, произведенный в основном из кукурузы, мог называться бурбоном, он должен выдерживаться в новых бочках из американского белого дуба. В основном он растет в Аппалачах. В Radoux делают бочки только для вина и премиальных дистиллятов, но Дюран пренебрежительно отзывается о трепетном отношении производителей крепкого алкоголя к дереву. «Я не говорю, что бочка для виски – это ящик, но она далеко не так сложна, как бочка для вина, – говорит он. – Дерево не состарено. В его обжиге нет ничего изысканного».

Еще одно отличие: производители бурбона, а значит, и производители скотча, которые используют бочки после бурбона, обычно выдерживают свой продукт в бочках из дерева, высушенного в печи, – его сушат, чтобы удалить лишнюю влагу[295]. А винные бочки делаются из дерева, которое выдерживается на улице[296] – там оно подвергается перепадам температур и заражается дикими грибками, которые начинают процесс его расщепления и делают его пригодным для дальнейшей работы.

Дерево – не самый лучший материал для изготовления водонепроницаемых емкостей. Сделать прочный деревянный контейнер для жидкостей без уплотнителей, клеев и других скрепляющих материалов – без смолы, лака, парафина и гвоздей – очень непростая задача. В этом смысле бочка представляет собой весьма впечатляющий образчик столярного искусства. Это цилиндр из особых деревянных реек – клепок[297], более широких в середине и сужающихся к концам, с точно рассчитанным углом скоса длинных сторон, ведь после сгибания и заключения в металлические обручи клепки должны оказаться очень плотно подогнаны друг к другу, чтобы жидкость не просочилась наружу –

ни через мелкие каналы внутри древесины, ни через щели между клепками.

Древесина в основном состоит всего из трех полимеров – лигнина, целлюлозы и гемицеллюлозы. Расщепить эти полимеры естественным путем под силу лишь небольшому количеству микроорганизмов. Например, бактериям, живущим в кишечнике термитов, и некоторым видам грибов. Все эти полимеры практически нерастворимы ни в воде, ни в спирте[298]. Со временем гемицеллюлоза может расщепляться на простые сахара, а затем на фурановые соединения, а лигнин превращается в фенолы[299]. Но на 5–10 % дубовая древесина состоит из других веществ. В ней содержится восемь различных видов дубильных веществ эллаготанинов. Они придают вину терпкость, но вместе с тем делают его вкус более глубоким и объемным[300].

Следы присутствия этих танинов можно увидеть в годичных кольцах на спиле ствола дерева. Дюран вытягивает из стопки одну рейку и показывает мне срез с одного ее торца. «Белые полосы – это весенний рост, дерево мягкое, танинов мало, – поясняет он, указывая на различия цветов шариковой ручкой. – А темные – это летний рост, древесина плотная, в ней много танинов». В отличие от полимеров структуры древесины, дубовые танины (именно дубовые, а не такие, которые содержатся в винограде) расщепляются в воде[301]. «Нужно выбирать по размеру годичных колец, в этом фокус», – говорит Дюран. Раньше бондари делали это на глаз, интуитивно понимая, какие клепки содержат больше танинов. Сегодня в Radoux применяют инфракрасный спектральный анализ.

Дюран всегда вручную стругал и подгонял клепки, но теперь используется специальное оборудование, которое неплотно составляет клепки в будущую бочку, стягивая их временным металлическим обручем. В результате получается что-то вроде огромного деревянного бутона или бумажного цветка, который повар надевает на косточку бараньей отбивной. Внутреннее пространство получившегося остова нагревается примерно до 93 °C – для этого бондари накрывают будущей бочкой емкость с открытым пламенем. Параллельно каркас снаружи сбрызгивается водой, чтобы бочка не рассохлась. Нагревание с одновременным увлажнением приводит к тому, что внешние слои растягиваются, а внутренние при этом не сжимаются, клепки изгибаются и принимают заданную форму[302]. Остыв, клепки так и остаются изогнутыми, но самое главное – теперь они плотно прилегают друг к другу.

Несмотря на то что эта работа требует большой физической силы, весь процесс проходит с удивительной точностью. Висящие

высоко на стене три больших цифровых табло с красными цифрами отмеряют время, которое бочки проводят на огне, над верстаком закреплена полная инструкция для всех этапов изготовления бочки – каждая ее страница заламинирована, указания приведены на английском и испанском языках. Многие бондари производственной линии Дюрана – выходцы из Латинской Америки. «Последний этап всегда выполняет один и тот же мастер, – говорит Дюран. – Ему даже не очень нужны термометры. Он определяет температуру на ощупь».

Мы подходим к новой бочке, только что снятой с огня, и Дюран предлагает мне сунуть в бочку голову и сделать вдох носом. Запах поразительный – смесь ароматов пекарни и соснового леса.

Теперь по верхнему и нижнему краям бочки проделывается желоб, который называется уторным пазом. В него устанавливаются донья, которые герметизируются пастой из муки, воды и мелких опилок. «Можно использовать и воск, – говорит Дюран, – но мы используем этот старый традиционный французский способ. К тому же мука – это натуральный продукт, у нее нет вкуса, по химическим реакциям она похожа на дерево и к тому же стоит очень дешево».

Грубые временные обода заменяются блестящими обручами из оцинкованного металла, который режут и сгибают на больших станках, а затем пробивают отверстия для заклепок и склепывают[303]. Бочки катятся по направляющим, проходя под абразивной лентой[304], затем бочки проверяют на течь, закачивая в них воду под давлением. Готовая бочка похожа на предмет, который можно купить в магазине IKEA, – гладкое светлое дерево и сверкающий металл, приятные изгибы и гармоничная форма. Бочки почему-то кажутся легкими, хотя самые большие из них могут весить больше, чем я. «Ни клея, ни гвоздей – ничего такого», – говорит Дюран, проводя пальцами по гладкой поверхности готовой бочки. В его словах слышны любовь и гордость.

Таинственный канадский грибок озадачил Скотта. Он уже знал, что тот был горьким пьяницей, однако никак не мог понять, как он попадает в бар. Но в ноябре 2001 года Скотт рассказал о покрытом черными пятнами складе своему любимому импортеру вина – практикующему сомелье. Тот сразу же понял, о чем речь, – все дело в «доле ангелов», сказал он. Скотт никогда не слышал этого термина, но если бы он хоть раз побывал на экскурсии в винокурне, он был бы с ним знаком. Во время выдержки дистилляты испаряются – через поры деревянных стенок бочек, через микроскопические отверстия в местах соединений деталей

и крепления крана. Производители виски говорят, что в год теряется около двух процентов объема продукта, хотя цифра может меняться в зависимости от погодных условий и концентрации алкоголя. Такую потерю поэтично называют «долей ангелов» – это порция алкоголя, которую подают небесам в благодарность за чудо, которое они нам дарят. Между прочим, не такое уж ничтожное количество – в Balvenie из одной бочки односолодового виски, который выдерживался пятьдесят лет, к моменту розлива испарилось 77 % от первоначального объема. (Конечно, благодаря испарению «доли ангелов» содержимое бочки становится более концентрированным. Один из дегустаторов в своих заметках назвал пробу этой партии виски Balvenie «глотком роскоши», которая рождалась «медленно и величественно». Я тоже разок-другой пробовал пятидесятилетний виски, и могу сказать, что, хоть в нем и меньше слоев ароматов и вкусов по сравнению с более молодыми и более классическими спиртами – например, в знаменитом своей торфяной нотой виски после такой долгой выдержки не осталось ничего торфяного, – его вкус действительно был очень глубоким и концентрированным.)

В медленно растущих породах дерева, в которых годичные кольца располагаются плотнее друг к другу, содержится больше веществ, способных перейти в спирт. Но производителей того же виски это не очень волнует – они всегда больше беспокоились об условиях хранения, в первую очередь о температуре и влажности. К примеру, легендарный Букер Ноэ из Jim Beam выстроил свои длинные девятиэтажные склады для выдерживания бочек (в Кентукки их зовут *рикхаузами*) в направлении с севера на юг, чтобы их длинные стороны большую часть дня освещались солнцем, нагревая внутреннее пространство сооружений. Даже атмосферное давление влияет на вкус выдерживаемого продукта. «Вкусы движутся вдоль целлюлозных цепей из зоны высокого давления в зону низкого, – говорит специалист по бочковой выдержке Джим Свон. – Алкоголь и вода также могут двигаться вдоль целлюлозных цепей. Некоторые из самых изысканных шотландских виски производятся в таких местах, где в бочку проникает вода». За четыре года выдержки виски где-нибудь на западном побережье Шотландии содержание воды в бочке может увеличиться на пять литров. В холодных винных подвалах и внутри низких одноэтажных складов промозглой Шотландии из бочек выходит этанол. В более жарком климате американского юга теряется больше воды – в случае рикхаузов с металлическими стенами этот эффект оказывается еще более выраженным. На верхних этажах бочки нагреваются гораздо сильнее, и именно

поэтому бурбон «малых партий» или «одной бочки» может иметь очень интересные характеристики – в этом случае из всех бочек выбирают те, которые случайно оказались лучше других.

Тем не менее в общем случае из выдержанных на бочковых складах алкогольных напитков испаряется этанол. Теперь Скотту стало ясно, что запах вокруг склада и является той химической средой, которая соединяет загадочный грибок с винокурней. Это открытие привело его к первому «подозреваемому» – к «подвальному грибку» *Zasmidium*. Эта плесень водится на внутренних поверхностях винных погребов, собираясь в щелях и пористых материалах, привлекающих и другие микроорганизмы. (На некоторых винодельнях бактерии так активно образуют биопленки, что в виде слизи капают прямо на бочки, что, в общем-то, довольно противно.) Много ли может существовать грибков, питающихся спиртовыми испарениями? Скотт решил, что на складе обосновалась гигантская колония плесени *Zasmidium*. «Среда была вполне похожа на среду обитания этого грибка, и наш образец подходил под то скудное физическое описание *Zasmidium*, которое я смог найти, поэтому я пришел к выводу, что это он и есть», – говорит Скотт.

Centraalbureau voor Schimmelcultures – CBS – хранилище образцов и геномов грибов, расположенное в Утрехте в Нидерландах. Это самая значимая всемирная база такого рода, и в ней хранились образцы гриба Zasmidium. Скотт заказал их и, получив, принялся изучать. Под микроскопом полученные образцы на вид не имели ничего общего с плесенью, покрывшей склад Canadian Club в Лейкшоре. Кроме того, Zasmidium растет только в помещениях – в холодном стабильном климате погреба. Загадочная плесень Скотта росла на открытом воздухе, она могла существовать при самых разных температурах.

Оставалось предположить, что в данном случае они имеют дело с представителем группы грибков, объединенных названием «черная плесень». К счастью, в Оттаве живет Стэн Хьюз – один из крупнейших исследователей такой плесени, которому уже перевалило за восемьдесят. Он работал в Канадском музее сельского хозяйства, расположенном в том же здании, что и Национальный гербарий Канады – одно из крупнейших собраний видов грибов Северной Америки. Недолго думая, Скотт купил билет на самолет до Оттавы.

Хьюз встретил его с распростертыми объятиями. Его поразительно пустой кабинет расположился на втором этаже здания музея, похожего на начальную школу 1930-х годов, затерявшуюся между парковкой и несколькими приземистыми строениями государственных лабораторий к югу от

административного центра Оттавы. Хьюз уже был на пенсии, но кабинет за ним сохранили. Он раздал свои книги, в качестве стола использовал рабочий верстак, заваленный копиями журнальных статей. Высокий зеленый шкаф в углу кабинета был украшен вырванными из календарей фотографиями кошек, а на доске, водруженной на две одинаковые стопки телефонных справочников, стоял микроскоп – похоже, что он стоял здесь не один год. Слегка сгорбленному Хьюзу пришлось встать на цыпочки, чтобы посмотреть в него. Со своими клочковатыми седыми волосами и висящим на шее поблескивающим увеличительным стеклом Хьюз выглядел как Гэндальф мира грибов – именно такой ученый и нужен был Скотту. Он был рад помочь Скотту в его поисках. «Это поможет продвинуть микологию, – сказал Хьюз. – Это вам не вся эта химическая дребедень».

Скотт показал Хьюзу свои препараты, после чего они на пару дней переселились в помещение гербария, которое представляет собой систему металлических архивных шкафов с полками, заполненными вручную склеенными и подписанными бумажными конвертами и коробочками с образцами плесени и грибов. Хьюз вспомнил, что еще в 1950-х годах кто-то присылал ему в качестве образца кусок асбестоцементной кровли из Дании. На нем была черная плесень, которая и для невооруженного глаза, и через микроскоп выглядела в точности так же, как плесень, найденная Скоттом в Лейкшоре.

Но тут возникла проблема. Грибок следовало отнести к разновидности *Torula compniacensis* – буквально «Torula из коньяка». Вид Torula – это что-то вроде мусорной ямы: к нему причисляется все, что не может быть отнесено к другим видам грибов. Микологи на это удрученно качают головой – примерно так, как это делают сантехники, когда видят результаты попыток владельца дома самостоятельно залатать трубу.

Скотт знал, что изучения грибка Torula под микроскопом недостаточно. Нужно было поднять литературу в поисках упоминания о подобных организмах. Роясь в научных трудах, Скотт нашел кое-что удивительное. В 1872 году директор лаборатории сельскохозяйственной и промышленной химии города Коньяк, фармацевт Антонин Бодуэн, опубликовал брошюру, посвященную черной плесени, распространяющейся по стенам зданий вблизи перегонных производств. Бодуэн ошибочно считал, что эта плесень является безымянным представителем рода цианобактерий под названием *Nostoc*, и не стал присваивать ему отдельного названия.

Затем об исследованиях Бодуэна узнал миколог из

Французского ботанического общества Шарль Эдуар Ришон. В работе, написанной им вместе с соавтором в 1881 году, он заявил об ошибках Бодуэна и отнес плесень к виду *Torula compniacensis*. Образец грибка Ришон передал своему коллеге Казимиру Румегеру, и тот посчитал, что он похож на грибок, которому ранее присвоил название знаменитый миколог Пьер Андреа Саккардо. Но и Саккардо ошибся, а Румегер неправильно транскрибировал название из соответствующего гербария – набора образцов грибов, которыми обмениваются энтузиасты, чтобы унифицировать наименования. Довольно скоро в микологическом сообществе передавалось из рук в руки множество образцов плесени из местечка Коньяк – и все с неверными названиями.

Так Скотт и Хьюз обнаружили, откуда растут ноги этой ошибки. «А в гербарии Оттавы оказалось несколько образцов, сделанных Румегером, – говорит Скотт. – Так что мы со Стэном могли пойти в гербарий, найти нужный нам экземпляр и собственными глазами посмотреть на то, что нашел Бодуэн».

Под микроскопом грибок, названный Ришоном *Torula compniacen-sis*, выглядел в точности как образцы из Лейкшора. Но, согласно современной более точной классификации, эти организмы не отно сились к *Torula*. А дальнейшая работа с гербарием показала, что и к другим известным видам их отнести нельзя. Скотт понял, что ему предстоит дать название новой ветви генеалогического дерева царства грибов. Но он должен был следовать установленным правилам. «Нужна была живая культура, которую можно было вырастить», – говорит Скотт. Им требовался новый образец – эпитип, и он должен происходить оттуда же, откуда и первоначальная находка, – из Франции.

По счастливому совпадению, коллега Скотта Ричард Саммербелл как раз собирался ехать в Париж на конференцию, и он был всеми руками за то, чтобы совершить оплаченное путешествие в город Коньяк. На фирме Rémy Martin ему крупно повезло. «Когда экскурсия закончилась, мы отправились в сувенирную лавку и купили там бутылку Rémy Martin категории XO с положенной нам скидкой, а заодно прихватили еще одну для Джеймса (Скотта), а потом нас пустили в палисадник, – рассказывает Саммербелл. – И там было несколько прекрасных покрытых черным налетом кустов. Так что мы наломали мертвых веток и забрали их с собой».

Открытие нового вида грибов не обязательно сопровождается громкой шумихой, но вот открытие нового рода – еще одной таксономической категории царства грибов – это довольно большое событие в научном мире[305].

Скотт вместе с коллегами принялся придумывать имя своему открытию. Он не мог назвать его в свою честь – это было бы полнейшей безвкусицей. В честь Хьюза уже были названы десятки сортов и видов грибов (и, кроме того, называть питающийся алкоголем гриб в честь такого трезвенника, как Хьюз, было бы не слишком логично). Так что Скотт и его коллеги решили увековечить в названии гриба имя человека, впервые привлекшего к нему внимание микологов: Антонина Бодуэна. Так появилось название вида *Baudoinia.* Наименование разновидности оставили прежним: *compniacensis*. В переводе получилось «Гриб Бодуэна из провинции Коньяк».

С химической точки зрения бочка с дистиллятом являет собой нечто поразительное. Целлюлоза и гемицеллюлоза в составе древесины – это гигантские цепочки из молекул глюкозы. Тепло, которому подвергаются бочки во время выдержки, расщепляет эти цепочки на сахара – глюкозу, гексозу и пентозу. А вот третий важный компонент древесины – лигнин – отличается от двух других. Его молекулы тоже имеют большой размер, но они не состоят из повторяющихся фрагментов. Примерно половина этих молекул – это 4-окси-3-метоксибеизальдегид[306], более известный как ванилин[307] (и имеющий соответствующий запах), а остальное – это гваякол (запах копченостей), эвгенол (запах гвоздики) и сиреневый альдегид. При высоких температурах имеющие пряный запах ароматические альдегиды лигнина вступают в реакцию Майяра[308], в результате чего приобретают вкус, похожий на вкус жареного мяса[309]. Когда снаружи бочки температура повышается, поры древесины открываются и туда попадает находящаяся в бочке жидкость, вбирая в себя танины и другие образующиеся при расщеплении лигнина молекулы. А благодаря этанолу все эти вещества начинают реагировать друг с другом. Альдегиды взаимодействуют с кислотами, образуя пахнущие фруктами и выпечкой эфиры.

В то же время, поскольку часть продукта испаряется в окружающую среду – та самая «доля ангелов», – некоторое количество окружающего бочки воздуха попадает внутрь. Сернистые соединения, которые не удалось убрать в процессе дистилляции, могут испариться или преобразоваться во что-то, не так пагубно влияющее на вкус напитка. Однако этот процесс может занять многие годы. Поступающий в бочку кислород реагирует с этанолом[310], в результате образуются ацетальдегид и уксусная кислота[311]. Именно из-за возможности попадания воздуха в бочку выдерживание пива требует особой сноровки: в пиве много липидов[312] – молекул жира, которые, окисляясь,

превращаются в ноненал – вещество, которое придает напитку вкус картона.

За время выдержки меняется даже молекулярная структура содержимого бочки. Молекулы этанола в присутствии воды соединяются в группы. Количество таких групп – кластеров – со временем увеличивается, и благодаря им в конечном продукте меньше чувствуется алкоголь. Кроме того, они могут прицепляться к молекулам некоторых летучих веществ, делая их менее летучими, то есть удерживая их в жидкости и делая смесь менее пахучей[313]. Когда выдержанный алкогольный напиток называют «мягким»[314] – речь может идти именно об этих трансформациях.

Для каждого сорта дуба существуют свои продукты расщепления компонентов древесины. Чтобы понять, какие породы древесины подходят для выдержки алкоголя лучше всего, Джим Свон решил провести эксперимент. В мире бочек и бондарей Свон – своего рода легенда. Это эксперт по дереву, который за свою карьеру успел проконсультироваться практически со всеми знатоками в данной области. В том числе с экспертами компании Independent Stave – одного из главных производителей бочек для американской алкогольной промышленности. Он заставил компанию Dry Fly выдерживать по одной партии своих дистиллятов в каждом из сортов древесины Independent Stave – в американском, французском, европейском дубах, а также в бочках из комбинации американского и французского дубов.

Некоторые из первых результатов Свон представил в 2012 году в Кентукки на конференции Института американских производителей дистиллятов. Сидя за шестью круглыми столами, лидеры отрасли пробовали по пол-унции (около 15 граммов) виски, выдержанных в разных бочках. Разница была не очень яркой, но вполне ощутимой. Виски, выдержанный в бочках из американского дуба, имел наиболее яркий аромат. В виски из бочек французского дуба были больше выражены ноты ванили и сливочной карамели. Из всех пяти (в дегустацию была добавлена «контрольная» проба обычного бурбона) мне больше всего понравился виски из комбинированной бочки с клепками из американского дуба и днищами из французского. (Удельная поверхность контакта жидкости с клепками – это отношение площади контакта жидкости с поверхностью к массе жидкости – в бочке больше, чем удельная поверхность ее контакта с днищами, а следовательно, вещества древесины клепок более активно влияют на свойство содержимого бочки.)

Свон считал, что на его эксперимент требуется больше

времени. «В древесине французского и европейского дубов больше пор по сравнению с американским дубом, – сказал он слушателям. – Нужно больше времени. И к тому же сейчас мы не учитываем окисление». По словам Свона, невозможно просто вкачать в бочки кислород из атмосферы или из баллона, чтобы ускорить процесс. Такой кислород – это O_2, два соединенных вместе атома, а для окисления выдерживаемых спиртов нужен атомарный кислород – отдельные химически активные атомы O, которые ищут атомы и молекулы, к которым они могут присоединиться.

Примерно через год я общался с директором Independent Stave по научно-исследовательской деятельности – Дэвидом Лодра. К тому времени эксперимент дал новые результаты. В бочках из американского дуба ноты ванилина стали более выраженными, а содержание «дымных» фенолов типа гваякола во всех бочках значительно сократилось. По мнению Лодра, эти результаты говорят о том, что производителям алкоголя нужна некая модель динамики вызревания напитков, по которой они смогли бы заранее знать, что будет происходить с вином или спиртом со временем – по мере того, как они будут все глубже проникать в древесину. «Вот почему выдержка в повторно используемых бочках дает напиткам другой вкус, – объясняет Лодра. – Поверхность древесины уже размыта, и, если бочка наполняется второй раз, жидкость проникает в древесину глубже, чем в новой бочке. По сравнению с первой заливкой вещества извлекаются из древесины с другой скоростью».

Можно ли еще добавить сумасшествия? В алкогольном деле на этот вопрос всегда можно ответить утвердительно. Если вам нет дела до присвоения своему продукту наименования по месту происхождения, если вас не волнует, что вы не сможете называть его «бурбоном» или «шотландским виски», – тогда вы можете прекратить вырубку дубовых деревьев и поискать что-нибудь менее тривиальное. Бондарное предприятие под названием Black Swan («Черный лебедь»), расположенное в Миннесоте, делает бочки и покрытия из нетрадиционных сортов древесины. Для увеличения поверхности соприкосновения с жидкостью в дереве высверливается узор в форме пчелиных сот.

На выставке ADI meeting компания представила на своем стенде четыре небольших банки. В каждой была «белая собака» – невыдержанный дистиллят с объемным содержанием спирта 59 % – и деревянная заготовка длиной около восьми сантиметров, выточенная в форме пчелиных сот. Они хранились так месяц, и теперь во всех четырех банках спирт был темным, как бурбон. Древесина во всех образцах была разной – белый дуб, вишня,

желтая береза[315] и пекан[316]. Образец с березой имел какой-то чересчур округлый вкус, а вот в банке с пеканом оказалось кое-что интересное – выдержанный на нем дистиллят содержал все вкусы барбекю, кроме дыма. Не мне одному пришла в голову мысль, что эти вкусы были бы весьма уместны в пиве. Как я узнал, Black Swan как раз недавно использовал вкладки из сахарного клена для выдержки партии пива в 75 000 литров для компании Ommegang – нью-йоркского производителя элей в бельгийском стиле.

Виноделы и производители крепкого алкоголя были бы очень рады, если бы процесс выдержки не занимал столько времени. Виноделы обожают дубовый привкус в белых винах (иногда даже перебарщивают с ним), и им нравится округлая зрелость красных вин, но они вполне могут продавать и молодые вина. Производители дистиллятов, если бы захотели, могли бы ограничиться выпуском невыдержанного алкоголя – джина, о-де-ви, белого рома. Тогда они производили бы свой продукт с той скоростью, с какой он продается. Но в мире алкоголя темные сорта по ряду причин считаются вершиной мастерства. Такие заслуженные производители дистиллятов, как Rémy Martin, Glenlivet или Jim Beam, являются чрезвычайно прибыльными предприятиями, и до возникшего в 2012 и 2013 годах великого дефицита виски у них у всех был огромный ассортимент алкоголя разной выдержки. Они могли позволить себе выдерживать свои продукты по три года, по восемь, пятнадцать и больше лет, потому что они делали все то же самое три, восемь и пятнадцать лет назад – и поэтому у них было что продавать сегодня. Но всемирная популярность виски давит на рынок выдержанного алкоголя – все больше производителей начинают отдавать предпочтение бутылкам без указания возраста. Они не указывают, сколько лет выдерживался напиток, потому что в результате усилий маркетологов срок выдержки считается мерилом качества, а сегодня в бутылках содержится алкоголь из более молодых бочек, потому что других не осталось. Вот что в 1945 году написал исследователь рома Рафаэль Арройо: «Возрастающий спрос на рынке, нехватка качественной трудовой силы, жажда немедленной прибыли, недобросовестная конкуренция и множество других отраслевых факторов побуждают производителей выпускать свои продукты на рынок как можно быстрее»[317].

Поэтому все производители выпивки – как крупные корпорации, так и небольшие крафтовые производства – лелеют одну общую фантазию: производство продукта без выдержки, который бы имел вкус выдержанного алкоголя.

Еще в 1817 году в руководстве «The Cabinet of Arts» («Свод ремесел») в главе, посвященной пивоварению и дистилляции, время признается самой важной составляющей вкуса выдержанного французского бренди[318]. И уже тогда авторы предлагают имитировать эту составляющую. Руководство предлагает сделать дистиллят как можно более чистым и лишенным вкусов, а затем добавить к нему так называемое «винное масло» – винный концентрат – и подкрасить его патокой или жженым сахаром. Вуаля! Вполне себе бренди, и не нужно ждать окончания многолетней выдержки в бочках. Знаменитый бармен «Золотой эпохи коктейлей» Уильям Бутби[319] в вышедшей в 1891 году книге «Американский бармен коктейля Бутби» рекомендует использовать столь же сомнительный прием для «доведения до ума» недостаточно выдержанного пива: «Добавьте несколько горстей измельченных маринованных огурцов и горького апельсина, – пишет он в главе под названием „Ценные секреты для продавцов алкоголя“. – Благодаря этому приему солодовый напиток будет казаться на полгода старше, чем на самом деле»[320]. Черт побери! Целых шесть месяцев? Спасибо, мистер Бутби! (В опубликованной шестнадцатью годами ранее книге «Наш ларец знаний, или старые секреты и новые открытия» встречается тот же самый совет[321], так что Бутби в своей хитрости даже не оригинален.)

В конце 1800-х годов шотландские производители виски начали осваивать прием, позаимствованный у испанских производителей хереса: «умащивание» бочек сладким темным концентратом хереса – пахарете. Концентрат разбрызгивался внутри бочки под давлением[322], часть оседала на стенах, а стекавшая жидкость выливалась. Производители коньяка заливали свою о-де-ви в герметичную емкость и постепенно нагревали до температуры от 60 до 80 °C. Этот процесс назывался *tranchage*[323], и, хотя он позволял ускорить окисление и избежать потери «доли ангелов», получавшийся в итоге бренди имел странный вкус. Сегодня эта технология является незаконной.

В своем исследовании рома Арройо приводит перечень длиной в целую страницу различных фокусов и техник, позволяющих искусственно состарить ром. В этом списке есть вполне очевидные советы: например, добавление фруктовых экстрактов – иногда содержащих алкоголь, а иногда немного выдержанных, – в том числе «сливовые вина из Шотландии». Вполне сгодятся масла гвоздики, корицы, винили и горького миндаля, а также сахар в различных формах – в виде кленового сиропа, меда или декстрозы. Некоторые производители рома подходят к задаче еще более творчески: они используют

нагревание или же чередуют нагревание с охлаждением. Или же пропускают через спирт окислители – кислород, перекись водорода или озон. По данным Арройо, некоторые производители пробовали использование таких экзотичных технологий, как электролиз и ультрафиолетовое излучение[324].

Между тем сегодня существует множество продавцов дубовых клепок, стружки и фильтр-пакетов (проще говоря, чайных пакетиков), наполненных дубовыми опилками. Виноделы и производители дистиллятов бросают все это в стальные баки, чтобы воссоздать происходящие при выдерживании алкоголя химические процессы. В работе на тему технологий имитации выдержки рома[325], вошедших в практику с 1990 года, рабочая группа по алкогольным напиткам Департамента питания и брематологии Университета Гранады в Испании выявила восемнадцать таких технологий, и большинство из них подразумевают добавление дубовой щепы.

Это вовсе не значит, что не существует других способов сократить срок выдержки. Тайваньский виски Kavalan – в строительстве предприятия по его производству участвовал Джим Свон – выигрывает конкуренцию с классическими односолодовыми марками, хотя срок его выдержки составляет всего два года. По мнению его производителей, этот виски воспринимается достаточно зрелым благодаря жаркому и влажному климату Тайваня[326]. Это достаточно разумное объяснение – теоретически высокая температура повышает скорость проникновения молодого спирта в древесину и активизирует все сопутствующие химические реакции, а благодаря влажности «доля ангелов», возможно, уносит с собой часть этанола. Этот подход применяется и на перегонных производствах, расположенных в южном полушарии – в Индии, Австралии и Южной Африке.

Небольшие алкогольные предприятия, не располагающие запасами наличности, стремятся как можно сильнее сократить время от производства до продажи своего продукта, поэтому они нередко используют маленькие бочки – всего на два-три галлона (7–11 литров), а не традиционные вискарные бочки объемом в 52 галлона (197 литров). Маленькие бочки стоят дороже, но благодаря более высокому соотношению поверхности соприкосновения и объема жидкости алкоголь быстрее вытягивает из древесины ароматные вещества – вместо нескольких лет для выдержки достаточно трех– пяти месяцев. Именно таким способом производит свои пять продуктов нью-йоркское предприятие Tuthilltown Spirits. Эти продукты затем продаются под маркой Hudson Whiskies в милых маленьких

бутылочках объемом в 375 миллилитров за не очень маленькие деньги. Основатели Tuthilltown Spirits Ральф Эренцо и Брайан Ли собирались использовать маленькие бочки только в самом начале своего пути, а затем, встав на ноги, перейти к более традиционным размерам. «Но когда мы начали выдерживать спирты в бочках большего объема – на 5, 10 или 15 галлонов (19, 38 и 57 литров) – мы заметили, что вкусовые профили конечных продуктов стали меняться, хотя эти бочки все еще были гораздо меньше традиционных», – рассказывает Гейбл Эренцо, сын Ральфа и один из владельцев предприятия.

После короткой выдержки в малых бочках в напитке чувствуются смолистые сосновые ноты, а это не нравится тем, кто привык к восемнадцатилетнему односолодовому виски. Более молодые виски за короткое время извлекают из дуба столько же ароматов, что и виски при традиционной многолетней выдержке, но этим молодым спиртам не хватает времени на окисление, насыщение эфирами и перестроение молекулярной структуры жидкости. Они имеют незрелый, несколько резковатый вкус – в отличие от мягкого вкуса выдержанных традиционным способом сортов. Алкоголь получается коричневым на вид, но «зеленым» на вкус.

Крис Берглунд, руководитель единственной в США образовательной программы по дистилляции в Университете Мичигана, значительную часть ресурсов своей независимой лаборатории направил на изучение вопросов выдержки в малых бочках и температурного контроля. «Оказывается, если использовать маленькие бочки, много чего идет не так. Мы приходим к выводу, что это не такая уж хорошая идея, – говорит Берглунд. – „Доля ангелов“ оказывается непомерно большой».

Сегодня в Tuthilltown пробуют взять лучшее из обоих миров. Их производственных мощностей хватает на то, чтобы выдерживать часть продукции в больших бочках. Потом они соединяют продукт из малых бочек с продуктом из больших бочек. Среди производителей виски нет согласия по этому вопросу: если пытаться сделать продукт, не отличающийся по вкусу от классического виски из Шотландии, – в малых бочках такого не добиться. Но если пытаться производить что-то другое – интересное и, возможно, хорошее? Тогда конечно. Может быть. Почему бы и нет?

В Tuthilltown используют еще один прием. Эренцо и Ли поняли, что увеличение контакта жидкости с деревом дает хорошие результаты, а еще они вспомнили, что в Шотландии управляющие бочковыми складами катают свои бочки и переставляют их с верхних полок стеллажей на нижние, чтобы все

бочки прошли через все возможные условия внутри склада – через изменения температуры, влажности и давления. Отцу Гейбла – Ральфу – пришла в голову мысль включать на складе музыку с густыми басами, чтобы они встряхивали содержимое бочек. Ребята установили на складе (в помещении мельницы 1788 года постройки) динамики и по ночам включают для своих бочек хип-хоп и дабстеп. «Мы уже чувствуем, что вкус и аромат наших продуктов действительно стал более глубоким, – говорит Эренцо. – Мы называем этот процесс звуковым бочковым вызреванием».

Как-то раз с одной из экскурсий на склад попал инженер-акустик. Он заметил динамики и поинтересовался, что они здесь делают. Идея включения музыки для бочек покорила его сердце – через несколько дней он снова явился на бочковый склад с ноутбуком и сантиметровой лентой и принялся за расчеты. В итоге музыкальный репертуар был изменен: теперь каждая бочка получает собственные низкочастотные волны. «Теперь тут нет того веселья, к которому мы привыкли, – с сожалением говорит Эренцо. – По ночам здесь больше не грохочет музыка. Но каждая бочка получает специально рассчитанный для нее сигнал». Есть ли от этого какой-нибудь толк? Эренцо говорит, что они пропустили свои продукты из бочек разного размера через газовый хроматограф, чтобы посмотреть, что к чему, но ни разу не сравнивали продукт из «озвученной» бочки с аналогом из бочки, хранившейся в тишине.

И это далеко не самая безумная технология из всех, которые когда-либо пробовали использовать производители алкоголя. По слухам, британский производитель алкогольных напитков Diageo как-то попробовал оборачивать бочки целлофановой пленкой, чтобы не дать улетучиваться «доле ангелов», и в конце выдержки объем напитка оказался больше, чем обычно. Компания не обнародовала результаты этого эксперимента, но, скорее всего, они были не очень хорошими. У производителя бурбона Buffalo Trace[327] есть отдельный рикхауз, полностью посвященный экспериментальным проектам, – они называют его Склад X. Он вмещает всего 150 бочек, но разделен на несколько отсеков – в том числе один открытый для воздуха с улицы. Это позволяет менять такие условия выдержки, как влажность, количество естественного света и температура. Или вот еще пример: партия бурбона Jefferson's Ocean почти три года выдерживалась на лодке. В море. В основе этого опыта лежало предположение, что морские волны заставят виски плескаться, тем самым чаще соприкасаясь с древесиной бочки, а взамен «доли ангелов» в бочку поступит соленый морской воздух. Отзывы об этом виски были хорошие.

Даже при самом консервативном подходе к выдержке находится место для небольших уловок. Дэн Фарбер выпускает весьма почитаемые виноградный и яблочный бренди под маркой Osocalis – его предприятие расположено в горах возле Санта-Крус в Калифорнии. Фарбер соблюдает классические правила изготовления коньяка и кальвадоса – за исключением того, что его производство не находится во Франции и свою о-де-ви он делает из калифорнийских вин. Даже в Старом Свете эти правила допускают некоторую маневренность для придания напиткам более выдержанного вкуса.

Будучи по образованию геофизиком, Фарбер тем не менее современным технологиям анализа предпочитает собственные обоняние и вкус. «Я решил подходить к этому делу не с научной точки зрения, а, скорее, с творческой», – говорит он. Его перегонный цех расположен в большом амбаре из соломобетонных блоков[328], крыша которого поросла травой. Самое передовое устройство здесь – перегонный куб в духе шарантского аламбика[329] – низкий, почти круглый, с длинным изящным горлышком. Раньше во Франции винокуры грузили такие на телеги и везли их к фруктовым садам и виноградникам, чтобы фермеры могли перерабатывать в них свой урожай. Фарбер хорошо знаком с этой практикой: он проходил обучение в провинциях Кальвадос, Коньяк и Арманьяк. «Я побывал на маленьких производствах в деревнях, и они меня очаровали, – говорит Фарбер. – В городе Коньяк большинство винокуров зарабатывают тем, что продают свою о-де-ви в крупные коньячные дома, но у каждого есть небольшой погребок, где они хранят лучшие из лучших своих продуктов».

Поэтому Фарбер попробовал создать собственную версию такой винокурни. Добраться сюда можно по извилистой проселочной дороге, идущей через деревянный мост мимо свободно разгуливающих кур и цыплят прямиком в небольшую долину, где и находится соломенный амбар. Фарбер выдерживает свой продукт в бочках из французского дуба объемом в 90 галлонов (340 литров) – таких же, которые используют в провинции Коньяк. Как говорит Фарбер, в этих бочках соотношение поверхности древесины и объема жидкости оптимально. Он распределяет свои спирты по бочкам – некоторые из них привносят свои вкусы, а некоторые нет. Разные о-де-ви выдерживаются не меньше четырех лет, насыщаясь новыми вкусами и приобретая новые характеристики, – Фарбер проводит пробы, смешивает разные спирты и выдерживает их еще некоторое время. В его хранилище бочек пыльно, здесь полно паутины, а стены покрыты черным грибком – может быть, той

самой плесенью *Baudoinia,* которую открыл Джеймс Скотт. «Если хотите, чтобы у ваших продуктов был свой характер, всю эту флору нужно беречь и поощрять», – говорит Фарбер.

Если говорить о дважды дистиллированном коньяке, а также о его несколько более грубом кузене арманьяке (для него вино перегоняют лишь один раз), то с точки зрения выдержки они радикально отличаются от бурбона. Традиционный постулат гласит, что американский виски становится лучше только за первые несколько лет выдержки и обычно не выигрывает от слишком долгого хранения в бочках. А французские бренди становятся по-настоящему хорошими только через три-четыре десятилетия. «За эти годы они делаются чем-то самостоятельным, – говорит Фарбер. – Самое замечательное в этих старых спиртах то, что они превращаются в уникальные независимые сущности».

Впрочем, французы готовы слегка подтолкнуть перегнанный спирт на его пути к самоопределению. В одном из своих первых путешествий в Коньяк Фарбер побывал на перегонном производстве своего друга, где заметил бочку с густой коричневой жидкостью. «Что это такое?» – спросил он. «Это *boise* моего дедушки, – ответил ему приятель. – Этой бочке девяносто пять лет».

Boise – это дубовый экстракт, что-то вроде настоянного на дубовой стружке крепкого чая. Boise и карамель – сироп из жженого сахара – это единственные разрешенные добавки к коньяку. «Пахло из этой бочки восхитительно», – говорит Фарбер. Но вкус был очень вяжущим. При добавлении к очень старому коньяку *boise* и карамельный сироп придают ему некую деликатность – «*finesse*», как ее называет Фарбер, – напиток приобретает более глубокий вкус и долгое тонкое послевкусие. «У мастеров коньячного дела даже карамельному сиропу может быть двадцать пять лет, – говорит он. – Это гораздо лучше, чем быстрое обогащение спиртов дубовым вкусом, которое происходит в маленьких бочках».

Как говорит Фарбер, все это – ноты в арсенале хорошего купажиста: старый сироп, сравнительно молодой бренди, *boise* и, возможно, еще десятилетия их совместной жизни в бочке.

В бренди категории XO марки Osocalis – действительно восхитительного напитка – входят спирты не моложе двенадцати лет, и стоит он больше ста долларов за бутылку. Если у вас есть свободная наличность, вы сможете дождаться, пока эти хлопоты окупятся. Но от Фарбера такая бизнес-модель потребовала некоторых жертв. «Тринадцать лет ничего не продавали. Просто не могли. На рынке были по-настоящему хорошие продукты», –

говорит Фарбер. Он имеет в виду других производителей бренди и о-де-ви с Западного побережья – Germain-Robin, Clear Creek, St. George. А сегодня, по иронии судьбы, новое поколение маленьких перегонных производств только усложняет жизнь старой гвардии. «На рынке сейчас очень ценится новизна, – говорит Фарбер. – Всегда есть кто-то, кто скажет: привет, вот мой трехлетний крафтовый бренди за шестьдесят долларов. Из-за этого у тех, кто работает с „долгими“ продуктами, опускаются руки».

Даже крупные винокурни стремятся разбавлять ассортимент своих выдержанных продуктов чем-то более краткосрочным. В этом может помочь компания под названием Terressentia из Чарлстона, Южная Калифорния. Terressentia использует собственную секретную технологию очистки, которая позволяет за короткое время сымитировать многолетнюю выдержку. Может показаться, что это какое-то жульничество, но у такого подхода есть немало почитателей, и, на мой взгляд, у него есть перспективы. «Мы получили лицензию в качестве дистилляционного предприятия, но мы ничего не перегоняем, – говорит президент компании Эрл Хьюлетт. – Наше законодательство не разрешает использовать слово „очистка“, так что мы говорим „рафинирование“. Но, по сути, именно это мы и делаем».

Как объясняет один из авторов технологии О. З. Тайлер, они добавляют дубовую щепу, чтобы увеличить содержание древесных компонентов, которые должны быть в таком алкоголе; но помимо этого они пропускают через дистилляты кислород, чтобы ускорить процессы окисления. Нежелательные примеси удаляют при помощи ультразвуковых волн – они каким-то образом убирают лишнее, оставляя нужное. Как говорит Тайлер, он начинал свои эксперименты с попыток искусственно состарить виски, но теперь технология распространилась и на другие спирты – в том числе текилу и джин.

«В нашей отрасли применяется всего три технологии для улучшения вкуса этанола – фильтрация, многократная дистилляция и выдерживание в бочках, – говорит Хьюлетт. – Наша технология гораздо лучше справляется с удалением нежелательных примесей, чем все эти традиционные методы. Наши газовые хроматографы показывают, что мы добиваемся значительного снижения второстепенных спиртов и свободных радикалов – остальные три технологии не дают таких результатов. Вкус исходного сырья – будь то агава, сахарный тростник или зерно – становится более явным». Хьюлетт говорит, что через восемь часов только что сделанный бурбон приобретает вкус бурбона, который шесть лет выдерживался в рикхаузе. Все

это, конечно, полностью запатентовано. «Профессиональные дегустаторы всего мира уже присудили нам больше девяноста медалей – и это на фоне лучших имеющихся на рынке продуктов», – говорит Тайлер. Хьюлетт предлагает отправить мне несколько образцов, в том числе бурбон шестимесячной выдержки, который во время слепой дегустации обошел продукты таких гигантов рынка, как Woodford Reserve и Knob Creek. Я соглашаюсь получить бесплатную выпивку, и через пару недель курьер FedEx привозит мне домой коробку с надписью «стекло». Внутри было семь крохотных стеклянных бутылочек, наклейки на крышечках гласили: джин, текила, цитрусовая водка, ром, бренди и два бурбона. Я вскрыл их по очереди. Правда, цитрусовую водку я проигнорировал – ну, потому что… сами понимаете.

Джин и текила оказались совершенно тривиальными. Если бы мне сказали, что они относятся к премиум-классу, – я бы поверил, но ничего выдающегося в их вкусе я не обнаружил. Бурбоны были очень хороши – как и обещал Хьюлетт. Тот, что выдерживался шесть месяцев, был похож на те виски, которые я пробовал на небольших производствах, где их выдерживают в маленьких бочках, – там было многовато дубового привкуса, напоминающего о калифорнийском шардоне урожая 1990-х годов. Кроме того, в его вкусе чувствовался свежий танин короткой цепи[330], который можно уловить в любом недостаточно долго окислявшемся темном крепком алкоголе. Но для продукта, который не прошел через традиционный процесс выдержки, результат оказался довольно впечатляющим. (Конечно, я пробовал только результат «после».)

Для Фарбера и его марки Osocalis подход предприятия Terressentia неприемлем. В том числе и потому, что, как и в случае с именитыми алкогольными брендами, для Фарбера и других подобных ему винокуров традиции – это неотъемлемая часть продвижения их продукции на рынке. Но если смотреть глубже, то становится понятно, что его стремление сохранить в своем деле дух старой французской деревни – это значительная составляющая того удовольствия, которое приносит ему его занятие. Например, тонкая фруктовая о-де-ви из винограда сорта коломбар на восемь лет отправляется в бочку, чтобы вернуться оттуда еще более сложной и интригующей. Это же невероятно круто! «Это неустановившийся процесс. Время играет в нем важную роль. Время и динамика, – говорит Фарбер. – Время в нашем деле – это переменная. Мы готовы ждать: для темных спиртов это обычное дело. Если вы нетерпеливы – то это дело не для вас». Фарбер остается ученым, но это ученый, который способен в молекулах разглядеть волшебство.

Итак, что же нам удалось понять благодаря описанному и названному Скоттом грибку, покрывающему стены складов для выдержки алкоголя? Ответ – ничего. Скотт более правильно расположил его внутри существующей классификации, но что из того? Генетический анализ показал, что *Baudoinia* весьма отдаленно связана с домовой плесенью, хотя оба эти грибка питаются «долей ангелов». Скотт все еще пытается выяснить, как именно грибок использует эту ангельскую долю, – похоже, что она запускает в нем механизм образования так называемых белков теплового шока, защищающих от температурных перепадов. Это может объяснить, как этой плесени удается выживать в столь различных климатических условиях – от местечка Коньяк до Кентукки и Канады.

То, что у этой плесени теперь есть имя, никак не помогает ребятам из винокурни Hiram Walker избавить от нее стены домов в округе. Скотт предложил использовать соленую воду. А сама винокурня – сегодня она входит в международную группу производящих алкоголь компаний Pernod Ricard – уже потеряла интерес к дальнейшим исследованиям. Компания создала фонд, чтобы финансировать программу сокращения выбросов углеводородов в атмосферу, и это позволяет ей жить в мире с Министерством по вопросам защиты окружающей среды. Согласно официальной позиции Ассоциации шотландских виски, проблема плесени вызвана более прозаичным видом грибов – об этом сообщил ее представитель (отказавшись от дальнейших объяснений и от обнародования результатов каких-либо исследований по этой теме). Группа жителей домов вблизи рикхауза в Кентукки, чьи стены оказались покрыты сажеподобным налетом, судится с компанией.

И все это никак не помогает ответить на один действительно важный вопрос. Как смог гриб, существовавший на Земле не менее 135 миллионов лет – гораздо дольше, чем существует Homo sapiens, – найти почти идеальную экологическую нишу там, где выдерживают дистиллированные спирты? Ведь люди занимаются этим всего пару столетий? «Это организм, приспособившийся к экстремальным условиям города», – говорит Скотт. Обычно мы не считаем условия городской среды экстремальными, но экстремальный не обязательно значит экзотический. Не так уж много на Земле мест, где температура так же высока, как на раскаленной солнцем городской крыше, или где так же сухо, как в комнате внутри дома. Грибы могут жить в любой из этих двух ситуаций. Вероятно, дикая разновидность гриба *Baudoinia* обитает в местах, где нет недостатка во фруктах, в которых происходит естественное

брожение. А может быть, он есть повсюду – живет в некоем подобии спячки в ожидании дуновения ветра, который принесет ему пары этанола. Эволюция пестрит примерами животных и растений, которые смогли приспособиться к жизни в чрезвычайно узких экологических нишах, – как будто природа заранее заложила в них определенные характеристики «на будущее». Возможно, *Baudoinia* – как и другие любящие современные технологии странные грибки, вроде тех, которые разводятся в растворах для травления интегральных схем, – до появления человека играли в природе эпизодические роли. А затем пришли мы и создали для каждого из таких видов собственный маленький рай.

Теперь офис компании Sporometrics размещается в бывшем промышленном районе Торонто, где нынче обитают новые медиакомпании и архитектурные бюро. В чистой маленькой лаборатории в глубине офиса Sporometrics до сих пор проводятся опыты с грибом *Baudoinia*. Скотт считает, что распространение этого грибка как-то связано с росой и влажностью, потому что этанол растворяется в воде в 2100 раз лучше, чем в воздухе. Возможно, если открывать и закрывать двери склада в определенное время суток – когда не лежит роса и в воздухе нет влажности, которая может смешаться с «долей ангелов», – то распространение грибка может быть замедлено. «Я этого точно не знаю, – говорит Скотт. – Как знать, может быть, мы только что сделали открытие».

Помимо приносящей прибыль Sporometrics, у Скотта есть и другие проекты. Эксперименты с *Baudoinia* обеспечили ему постоянную должность в Университете Торонто, где он все еще преподает. Кроме того, он консультирует на местной горячей линии по отравлениям, где пытается понять, ограничится ли отравление грибами промыванием желудка или же понадобится пересадка печени. Он изучает влияние содержащихся в домашнем воздухе микроорганизмов на детскую астму. И все это вызывает у него скуку. Чего ему по-настоящему хочется – так это понять, как действует гриб *Baudoinia*.

В поисках этого грибка мы со Скоттом одним снежным днем отправились за 100 миль – в городок Коллингвуд к северу от Торонто, расположенный на южном конце залива Джорджиан-Бей озера Гурон. Там находится еще одно алкогольное производство, где делается виски Canadian Mist, – в Google Earth Скотт увидел на стенах этих вискарных цехов знакомые черные пятна и тут же захотел получить образец.

В Коллингвуде, как и в Лейкшоре, воздух был пропитан пьянящими ароматами «доли ангелов». Стены, дорожные знаки и

деревья были покрыты плесенью – кое-где ее толщина достигала трех миллиметров.

В своей статье о Скотте и грибке *Baudoinia* для журнала *Wired* я написал, что Скотт срезал с голого дерева покрытую плесенью ветку и бросил ее на заднее сиденье своей «Toyota SUV»[331]. На самом деле он вручил мне ножницы и оставался за рулем, пока я по щиколотку в снегу пробирался к дереву, чтобы добыть вожделенный образец. Мы не получили от Canadian Mist разрешения находиться там, так что Скотт хотел уехать незамеченным. Я положил ветку на заднее сидение, и всю дорогу до Торонто меня мучила мысль, не проберется ли плесень под обшивку.

Когда в лаборатории образец поместили под микроскоп, оказалось, что он вообще не похож на *Baudoinia*. «Не может быть, – говорит Скотт, глядя на подключенный к микроскопу плоский монитор. – Это что еще такое? – он указывает на мелкие белые споры, которыми усеяна черная масса гриба. Он видит *Baudoinia*, но этот грибок здесь не один. – Здесь есть вот эти круглые неровные штуки, и еще эти мягкие нити грибницы», – Скотт на минуту замирает в своем кресле, положив ногу на ногу, подперев рукой подбородок. Он, похоже, озадачен. Но тут он выпрямляется: «Нет. Это просто отлично. Это даже еще круче», – говорит он, расплываясь в улыбке. Сегодняшний вечер он скоротает за приготовлением питательной среды из агара – чтобы посмотреть, что из этого вырастет.

6
Запах и вкус

Около двадцати лет назад несколько экономистов из Принстона организовали небольшой клуб дегустаторов вина. В соответствии с принятыми ими правилами клуб должен собираться каждый первый понедельник месяца – что бы ни случилось, – а если кто-то из его членов не может присутствовать, он должен подыскать себе замену для этой дегустации. Поскольку пробовать собирались такие вина, которые жалко выплевывать, было решено пользоваться услугами такси, потому что, хоть в клубе и состояло целых восемь человек, за одно заседание они собирались дегустировать восемь бутылок вина, и «дегустировать» в их случае означало «пить».

Самое важное правило заключалось в том, что дегустация должна быть слепой. До самого конца никто не будет знать, что находится в бокале, и тогда этикетки бутылок не смогут повлиять на суждения дегустаторов.

Больше всего принстонским дегустаторам были по душе красные вина – особенно вина из региона Бордо; но, поскольку все члены клуба принадлежали к ученому сообществу, по-настоящему они ценили точные данные. Им было недостаточно разговоров о вкусе вин. Они хотели узнать, получится ли у них выделить некие воспроизводимые факторы, которые отделяют хорошие вина от плохих. Поэтому один из основателей клуба, Ричард Квандт, написал компьютерную программу, которая позволила собирать и обрабатывать полученные в ходе дегустации статистические данные. Сейчас Квандт на пенсии, на его счету несколько учебников по микроэкономике (а также книга о ставках на скачках, и еще одна книга про то, как устроено мышление у собак). Он часто сквернословит, произнося ругательства с легким русским акцентом. «Каждый раз во время наших дегустаций мы запускали программу, получали некие результаты и размещали их на сайте, – рассказывает Квандт. – Если кому-нибудь хочется проверить какие-то гипотезы о классификации вин, в нашем списке сейчас 1030 продегустированных бутылок, и каждый месяц мы увеличиваем это количество на восемь».

И клуб, и используемая им программа – и то и другое было названо Liquid Assets[332] – пользуются всё большим влиянием. Они официально оформили свою исследовательскую организацию, назвав ее «Американской ассоциацией экономики

вина», и начали выпускать собственный журнал. Их скромное начинание со временем превратилось в мощный скоростной поезд, подпитываемый скептическим отношением к управляемому корыстью миру дегустаций и обзоров. Никому не захочется оказаться на пути у такого поезда.

«Такие профессиональные дегустаторы, как Дженкис Робинсон, Роберт Паркер и другие, – они просто пробуют и высказывают свое мнение, – говорит Квандт. – Многие из нас – профессиональные статистики, мы в совершенстве владеем наукой эконометрии. Единое мнение о каком-то вине может быть результатом случайности, поэтому очень важно установить уровни статистической значимости. Иначе все это может оказаться просто надувательством. Но в этом бизнесе почти никто не относится серьезно к статистической значимости». Квандт говорит о том, чтобы найти способ математически обосновывать оценки, которые присуждают винам знаменитые винные критики – и даже опытные дегустаторы вроде самого Квандта. Он хочет привязать субъективные и объективные оценки вина к его конкретным химическим характеристикам. Если вам известно, какие вещества находятся в этом вине, то вам должно быть ясно, хорошее это вино или плохое, – и это объективно.

Только это невозможно. Никто не знает, как связать ощущения с химией. Никто даже не сможет с уверенностью перечислить с точностью до молекулы все ингредиенты, которые содержатся в бокале вина (пива, джина и так далее). Никому не понятно, почему выпивка имеет именно такой вкус и почему она так нравится людям. И никто точно не знает, как именно люди ощущают вкус.

Честно говоря, теперь Квандт уже не считает, что кому-нибудь – пусть даже самому опытному алкогольному эксперту – под силу создать систему объективных оценок качества вина – его происхождения, процесса производства или вкуса. Результаты его исследований подтверждают невозможность такой объективной оценки. «Нас восемь, у нас большой опыт, и мы занимаемся этим вот уже двадцать лет. И тем не менее, когда мы проводим статистический анализ результатов наших дегустаций, количество расхождений во мнениях оказывается очень большим, – говорит Квандт. – У людей нет единой системы восприятия, поэтому каждый из них оценивает разные характеристики вина. В результате то, что одному кажется божественным на вкус, другому может показаться безвкусным пойлом. Так мы в некотором смысле занимаемся безнадежным делом».

Можно подумать, все эти годы члены клуба должны были

учиться друг у друга и со временем все больше узнавать о вине. Но если бы это было так, то количество консенсусов внутри группы со временем бы возросло, даже если бы мнение членов клуба расходилось с мнением внешних экспертов. Но ничего подобного не произошло. Цифры показывают, что сегодня они так же часто не согласны друг с другом, как и двадцать лет назад. И они даже гордятся этим.

Разница между членами клуба и профессиональными винными критиками состоит в том, что последние стремятся скрыть свою субъективность. Иллюстрацией к этому служит статья, которую Квандт написал для одного из экономических журналов, она называется «О винном вранье»:

Поскольку о вине пишет множество людей[333] и описываемые ими вина часто пересекаются (в особенности вина из Бордо), то очень важно, чтобы они были по существу согласны друг с другом.

А кроме того, то, что они пишут, должно нести в себе информацию – иными словами, в их обзорах не должно быть бреда и очковтирательства. К сожалению, винные критики в своих обзорах не способны продемонстрировать ни того, ни другого.

В защиту винных критиков – и критиков любого другого алкоголя – должен сказать, что это действительно очень трудно – рассуждать о вкусе или запахе чего-либо. При описании ощущений, комбинаций вкусов и ароматов приходится мириться с очень небольшим количеством аналогий, к которым можно при этом прибегать. Мы используем метафоры запаха и объекта – не говорим, *как пахнет*, а говорим, *чем пахнет*. Как пишут в своей книге «Научиться нюхать» нейробиолог Дональд Уилсон и психолог Ричард Стивенсон, «словарь обоняния почти всегда связывает запах с его физическим источником»[334]. Бензальдегид имеет вкус и запах горького миндаля и вишни. Вишня и горький миндаль имеют вкус вишни и горького миндаля. Или вкус бензальдегида. Если вы не пробовали ничего из перечисленного или же мое восприятие вкуса вишни отличается от вашего, то все эти сравнения вам ни о чем не скажут. А как же наши восприятия могут совпадать? У каждого из нас ведь свой нос и свой мозг. Ваша вишня не обязана совпадать с моей вишней.

Тогда как же мы должны обсуждать алкоголь? Как связать субъективные ощущения, которые возникают, когда мы пробуем напиток, с объективными знаниями о том, что в нем содержится и как он был приготовлен? Возможно, не так уж и удивительно, что исследователи алкоголя уже приблизились к решению этой

проблемы. Исследования вкуса выпивки вот-вот дадут ключ к объяснению практически любого вкусового ощущения. Алкоголь лучше других продуктов питания подходит для установления связей между измеримыми параметрами внешнего мира и беспорядочной версией этого мира, которую мы формируем в собственной голове.

Квандт считает, что профессионалы вроде Паркера – а также те наши друзья, которые устраивают целое представление, выбирая вино в ресторане, – по сути, занимаются очковтирательством. Или же, подобно некоторым популярным психологам, они, возможно, считают, что знают, о чем говорят, в то время как на самом деле они просто интуитивно нашли способ дурить окружающим голову. «Я не могу себе представить, что кто-то способен разложить общее впечатление от вина на восемь компонентов и каждый из них описать отдельно – немного запаха табака, вкуса меда, ноты цитрусов, немного влажной земли и немного латуни», – говорит Квандт. В 1937 году юморист Джеймс Тарбер использовал тему такого напыщенного бессмысленного «знаточества» в своей карикатуре для журнала *New Yorker*, на которой дегустатор вина с бокалом в руке глубокомысленно рассуждает: «Это бесхитростное домашнее бургундское, довольно беспородное, но обладающее впечатляющей самонадеянностью». Великолепный норвежско-английский писатель Роальд Даль в своем рассказе «Вкус», написанном в 1951 году, выставляет многословного винного сноба аферистом и жуликом.

Если вам захочется найти виновного в том, что в мире вина так любят пустую болтовню, то вы смело можете указать пальцем на английского винного критика Памелу Вандайк Прайс. В своей книге «Вкус вина», опубликованной в 1975 году, она ввела в обиход такие эпитеты, как «многообещающий», «заостренный», «небрежный» и «оживленный»[335], заменив ими более конкретные и более привязанные к химии описания. С тех пор винные критики с энтузиазмом продолжают начатое Прайс дело.

На самом деле Памела Прайс пыталась – пусть и неосознанно – решить серьезную проблему. Говорить о запахах и вкусах – это не то же самое, что рассуждать, например, об оттенках цвета. В 2012 году израильские исследователи соединили вместе десятки ароматов, чтобы создать запах, который они назвали «обонятельным белым», – они хотели получить смесь, которая всегда имела бы один и тот же нейтральный запах. Что-то вроде нейтрального белого шума или белого цвета, представляющего собой уравновешенную комбинацию всех волн спектра[336]. Но в природе не существует ароматического спектра, в котором «чистые» запахи, смешиваясь, образуют более сложные ароматы –

подобно тому, как световые волны различной длины глазом воспринимаются как разные цвета.

Большинство людей воспринимают световые волны определенной длины как красный цвет, и нам не нужно объяснять им, что это такой же цвет, как цвет знака «стоп» или как цвет крови. Если вы не страдаете нарушением цветовосприятия, даже если красный цвет, который видите вы, отличается от красного, который вижу я (а как мы об этом узнаем?), – вы все равно сможете обезвредить взрывное устройство, если я вам скажу, что для этого нужно перерезать красный провод.

Запах и вкус – разные понятия. И ученые (в их числе и философы) бьются над тем, чтобы подобрать к этим чувствам слова, которые мы все понимали бы одинаково и которыми могли бы делиться друг с другом.

Первым делом следует признать, что диапазон наших чувств чрезвычайно узок. Например, сколько запахов человек способен воспринимать одновременно – скажем, пробуя вино. В 1998 году двое австралийских исследователей, Эндрю Ливермор и Дэвид Лаинг[337], предположили, что, даже если человек за пару секунд может распознать сложные ароматы – например, кофе или керосина, – тот же самый человек не сможет выявить запахи сотен компонентов, составляющих эти ароматы.

Ливермор и Лаинг сконструировали устройство под названием ольфактометр, который способен распылять образцы запахов (их может быть от одного до восьми). Для регулирования концентрации носители аромата пропускают через газообразный азот. (Их ольфактометр управлялся компьютером модели Apple IIe, которому на момент исследований уже исполнилось пятнадцать лет, – это своего рода «Модель Т»[338] среди компьютеров). На мониторе компьютера были перечислены запахи – дыма, клубники, лаванды, керосина, розы, меда, сыра и шоколада. Испытуемые добровольцы должны были всего лишь нюхать поступающий из выходного отверстия прибора воздух и говорить, какие из запахов они почувствовали. Когда в эксперименте использовалось четыре запаха или меньше, испытуемые быстро и уверенно выбирали запахи из списка. Но если в смеси было больше четырех компонентов, они начали задумываться, и точность их ответов снизилась почти до нуля. Если запахов больше четырех, человеческий мозг обрабатывает их все вместе, и этот обобщенный запах запоминается мозгом в качестве определяющего запаха для данного объекта.

Спустя десять лет Лаинг и его коллеги получили аналогичные результаты, когда пытались научить более многочисленную группу испытуемых распознавать три вкуса

(соленый, сладкий и кислый) и три запаха (корицы, травы и растворителя краски)[339]. Добровольцы хорошо распознавали все эти запахи и вкусы, пока исследователи не начали сочетать их во все более сложных комбинациях, доводя количество составляющих до пяти или шести. Со вкусами испытуемым удавалось разобраться, но разделить запахи они уже не смогли.

Возможно, Квандт прав насчет пределов человеческой восприимчивости вкусов и ароматов, и не исключено, что правота его еще сильнее, чем он сам осознает. Работа с простым названием «Цвет ароматов»[340] может разрушить вашу веру в способность человека распознавать вкусы. Вот как проходил описанный в исследовании эксперимент: три ученых из Франции взяли два сорта вина из Бордо – белое из винограда сортов семильон и совиньон и красное из каберне-совиньон и мерло.

Сначала экспериментаторы предложили группе испытуемых продегустировать эти вина – красное и белое – при свете дня, из прозрачных бокалов, и записать все эпитеты, которые, по их мнению, описывали бы каждое из них. В этом опыте не принималось во внимание, совпадали ли ощущения испытуемых при дегустации, степень взаимного соответствия оценок не учитывалась, то есть не было важно, согласны ли их подопытные друг с другом относительно цвета и вкуса вина, лишь бы все они называли одно из них красным, а другое – белым.

На втором этапе был взят экстракт пигмента виноградной кожицы антоциана (не имеющий ни вкуса, ни запаха) и добавлен в белое вино, превратив его в красное. Теперь испытуемым предложили попробовать белое вино и подкрашенное – то есть то же самое вино, но с красным пищевым красителем. Результаты дегустации оказались катастрофическими. Почти все описали белое вино теми же словами, которые они использовали для белого вина в первом раунде дегустации. А подкрашенное вино они сопроводили теми же эпитетами, что и красное вино из первого раунда. Они просто не заметили разницы. Их ожидания определил только цвет – а не запах и не вкус, – и, пробуя, они почувствовали именно то, что ожидали почувствовать.

А как насчет экспертов? В хороших ресторанах есть профессионал, который расскажет вам о винах из винной карты – какие они на вкус и к какому блюду лучше всего подойдут. Уж эти-то сомелье должны обладать более развитыми чувствами вкуса и обоняния.

По стандартам организации Court of Master Sommeliers – ассоциации профессиональных сомелье – для получения статуса профессионала нужно пройти четырехуровневое обучение[341], а затем выдержать изнурительный выпускной экзамен из трех

частей, в который входит двадцатиминутная дегустационная сессия, во время которой кандидат должен правильно определить шесть вин – указать сорта винограда, страну, регион и год урожая. Каждый год тысячи людей успешно проходят первые два уровня обучения и сдают промежуточные экзамены, но лишь пара сотен людей пробует пройти четвертый уровень – именно в его экзамен входит практическая дегустационная сессия. И сдают этот экзамен ежегодно не более десяти человек. Сегодня количество таких «сомелье-магистров» во всем мире едва превышает 200 человек.

Один из них – Тим Гайзер. Он больше не работает в ресторане: сейчас он консультирует покупателей вин. Я встречаюсь с Гайзером в его доме в районе Сансет в Сан-Франциско. Без этого мне никак не обойтись: хоть я и неплохо разбираюсь в темном крепком алкоголе, но когда дело доходит до вина, я могу лишь сказать «да, это хорошее» и «нет, мне это не нравится». В вине я не силен.

Мы усаживаемся за его обеденный стол, и Гайзер протягивает мне список инструкций, которые ассоциация выдает соискателям звания профессионального сомелье, чтобы те опирались на него при дегустации. Гайзер называет вино «совместной галлюцинацией» – примерно так же, как писатель-фантаст Уильям Гибсон описал киберпространство. При этом Гайзер утверждает, что люди могут обнаружить сходства в своих восприятиях. «Мы можем утверждать, что в каберне из долины Луары чувствуется больше красных фруктов, чем черных. В нем есть ноты красных цветов, отчетливый травянистый стержень, оттенок зеленого табака. В этом каберне чувствуется меловая почва, в нем много кислоты и не так уж много танинов, и оно обычно бывает очень сухим, – говорит Гайзер. – Вам все это известно, вам об этом говорили, но уровень экспертизы определяется вашим опытом дегустации этого вина и способностью его запомнить».

Как и у любого сомелье, у Гайзера есть любимый способ пробовать вино, и он готов мне его продемонстрировать. Он выходит на кухню и возвращается с бутылкой каберне-фран из долины Луары. Чтобы засиять всеми красками, говорит он, этому каберне-фран нужна еда. Тем не менее он наливает нам по бокалу, берет свой в руку и наклоняет его на сорок пять градусов в паре сантиметров от своего носа. Он слегка приоткрывает рот и вдыхает. «Я сую нос в бокал, и все быстро становится ясно. За эти пару секунд в голове формируются образы». – Гайзер набирает немного вина в рот и затем выплевывает его. Как он говорит, в этот момент перед его мысленным взором разворачивается

таблица – что-то вроде большого подсвеченного расписания поездов на вокзале. Эта таблица начинает разворачиваться с нижней части его внутреннего поля зрения, и на ней появляются все эти перечисленные им вкусы и ароматы вместе со связанными с ними образами. «Есть ноты запаха со скотного двора, – говорит Гайзер. – Еще что-то вроде фиалок, какие-то красные или фиолетовые цветы. Есть земляной элемент – привкус чуть затхлой почвы с неорганической составляющей типа мела».

То же самое происходит со структурными качествами вина – кислотой, танинами и послевкусием. Шкалу кислоты Гайзер тоже воспринимает визуально. «Она похожа на логарифмическую линейку от сих до сих, – говорит он, ребром ладони обозначая границы невидимого интервала чуть больше метра длиной. – На ней есть красная кнопка, она движется, и я жду, пока она остановится». Гайзер, похоже, натренировался испытывать особую форму синестезии[342] – он осознанно преобразует один тип восприятия в другой.

А вот что я подумал, когда попробовал каберне-фран: да, кажется, это неплохое вино. На мой вкус немного слишком кислое и легкое, но я почти всегда так воспринимаю вина Луары. Мне нравятся итальянские вина из Умбрии. Можете подать на меня в суд.

Конечно, Гайзер уже нарушил главное правило принстонского клуба дегустаторов во главе с Квандтом: до того, как он попробовал вино, он уже знал, что в бутылке. Если бы он пробовал вино вслепую, удалось ли бы ему так точно описать его характеристики – да и вообще, смог ли бы он узнать его? «С какой вероятностью я бы попал в точку? Наверное, с вероятностью процентов в семьдесят или больше, – говорит Гайзер. – Конечно, если речь идет о хороших характерных образцах классических вин».

Это довольно значительное «если». Мир вина полон странных (и часто очень вкусных) марок и сочетаний. Гайзер признает, что необычные сочетания и неизвестные этикетки могут обмануть любого, даже профессионала. Он считает, что фокус состоит не в том, чтобы устранить из процесса дегустации субъективные ощущения, а в том, чтобы поделиться этой субъективностью с другими. «Что касается вина, то я твердо уверен в том, что оно не является чем-то точным, – говорит Гайзер. – Мы делаем все возможное, чтобы как-то структурировать ощущения от взаимодействия с ним».

Скорее всего, он пропускает эти ощущения через фильтры памяти и специфического словарного запаса. В 2011 году группа исследователей из Падуанского университета в Италии и

Университета Маккуори в Австралии[343] провели сравнение способностей профессиональных сомелье, опытных винных ценителей и людей, проходящих обучение на курсах сомелье. Испытание было безжалостным – дегустаторам предложили пятьдесят ароматов, десять из которых являли собой обычные запахи, типа крема для обуви или чеснока, а остальные сорок проб были представлены винами. И среди этих вин испытуемые должны были найти десять итальянских – пять красных и пять белых. Тридцать других вин были добавлены в дегустацию для того, чтобы сбить участников с толку. Ах да, испытуемым нельзя было пить вино – только нюхать. Я же говорю – безжалостное испытание.

Исследователи ставили целью узнать, насколько испытуемые способны распознавать конкретные ароматические вещества, а также описывать их – то есть насколько подходящие прилагательные они используют (разумеется, по оценкам судей). А затем испытуемых просили определить вина.

Как и ожидалось, чем более образованны в области вин были дегустаторы, тем больше эпитетов они смогли подобрать для описания запахов. У профессиональных сомелье был более широкий словарный запас для описания запахов, которые они чувствовали. Но когда дело дошло до определения того, что исследователи назвали «присущие винам запахи», сомелье показали ничуть не лучшие результаты, чем остальные участники эксперимента. Носы профессионалов оказались не более чувствительными и не более натренированными, чем носы любителей. Еще один ожидаемый результат заключался в том, что профессиональные и начинающие сомелье более успешно определяли конкретные вина, даже на фоне большого количества отвлекающих образцов вин. Любители знали, что перед ними вино, но не могли определить, какое именно.

Все это ставит под сомнение рассказ Гайзера о его собственном опыте. И он, и другие сомелье (а также, возможно, все, кто способен по вкусу и запаху распознавать другие типы напитков) сравнивают новые ароматы и вкусы с теми ароматами и вкусами, которые в их памяти определяют вкус данного класса напитков. Разница заключается не во врожденной или приобретенной способности воспроизводить то, что Квандт называет «винным очковтирательством», а в опыте и памяти.

Приведу один пример – красноречивый, хотя и несколько анекдотичный. Много лет назад я ужинал с представителями нескольких американских производителей виски – профессионалов по части дистиллятов. Ассортимент односолодовых виски в ресторане был весьма достойным, и один

из экспертов, сидевший рядом со мной, заказал пять видов самого высококлассного скотча – по порции каждого. Я раньше пробовал все эти марки, хоть и в более молодых и менее дорогих версиях, и был уверен, что по одному лишь запаху смогу различить эти виски и определить марку каждого из них. Через несколько минут официант принес поднос с пятью одинаковыми стаканами, в каждом из которых была золотистая жидкость, налитая примерно на два сантиметра. Мой сосед только взглянул на стаканы и, прежде чем официант успел что-либо сказать, абсолютно точно определил все пять марок. Не по вкусу или запаху – всего лишь по цвету.

Тем не менее эксперимент университетов Падуи и Маккуори показал кое-что интересное: хоть профессиональные и начинающие сомелье и более успешно справились с заданием по сравнению с любителями, их результаты оказались лучше совсем ненамного. Непрофессиональные дегустаторы в среднем правильно угадывали в 7,5 случаях из 10, а профессионалы – в 8,5 случаях из 10. «Мы думаем, что, возможно, навыки красноречия, которые так развиты у профессионалов винодельческой отрасли, каким-то образом способствуют тому, что значение опыта оказывается переоцененным», – написали исследователи, намекая, что знание большого количества эпитетов для описания вина позволяет людям считать себя более компетентными экспертами в распознавании вин, чем они на самом деле являются. Так что, когда вы в следующий раз окажетесь в шикарном ресторане, имейте в виду, что местный сомелье, возможно, немногим лучше вас способен различить между собой вина из винной карты ресторана.

Пригубив вино из своего бокала, вы много чего способны ощутить. Язык покрыт клетками, которые формируют так называемые вкусовые сосочки, похожие на маленькие луковицы. На верхушках этих клеток находятся молекулы рецепторов – белковые цепочки. Когда на рецептор попадает подходящая молекула, клетка запускает различные внутренние механизмы, которые передают на близлежащие нервные волокна крошечную порцию особых биологически активных химических веществ – так называемых нейромедиаторов. Тем самым они говорят этим нервным волокнам: «У меня тут вкус – передайте мозгу, пожалуйста».

Кстати, эти вкусовые сосочки вовсе не собраны группами в некое подобие карты, как вам, возможно, рассказывали школьные учителя. Вся поверхность языка восприимчива к четырем основным вкусам – кислому, соленому, сладкому и горькому. Более того, есть еще клетки, которые распознают пятый – мясной

вкус *умами*. Некоторые ученые придерживаются мнения, что существуют и другие базовые вкусы, которые еще предстоит описать, – например, выделяемое японскими исследователями восприятие жирности и насыщенности – так называемый *кокуми*.

Часть молекул в бокале вина представлена этанолом – их там может содержаться до 15 %. (В виски бочковой крепости доля этанола может превышать 50 %.) А с точки зрения вкуса этанол – очень необычное вещество. Он активирует рецепторы, которые отвечают как за сладкий, так и за горький вкус[344], и при этом действует как раздражитель, который воспринимается посредством совершенно другого механизма. Во рту есть так называемые полимодальные ноцицепторы[345] – это рецепторы, которые воспринимают различные ощущения, в том числе боль (и ее более легкую версию – зуд), температурные перепады и химические раздражители. Ноцицепторы не имеют отношения к вкусовым сосочкам, они передают информацию по троичному нерву, ветви которого идут вокруг глазницы мимо носовых пазух и проходят через челюсть и язык. Благодаря этому нерву мы чувствуем жжение острого перца – его вызывает алкалоид капсаицин, а также холодящее действие содержащегося в мяте ментола (оба эти ощущения основаны на легкой боли[346]).

Этанол – относительно маленькая молекула с липофильными свойствами; это значит, что она готова соединяться с молекулами жира. Поскольку в составе клеточных мембран примерно половина молекул – именно молекулы жира, этанол способен проникать через эту преграду. Даже очень едкая кислота может не добраться до болевых рецепторов, поскольку состоит из молекул с высоким зарядом, которые не могут проникнуть сквозь мембрану клетки. Этанол же справляется с этой задачей легко, как, кстати, и жирные кислоты (те, что придают сырам острый вкус).

Однако, само собой, этанол – не единственный компонент алкогольного напитка. Там есть и другие вещества. Часть из них вырабатывают дрожжи, другие остаются от исходной браги и дрожжи к ним не притрагиваются. Кроме того некоторые компоненты образуются в напитках в процессе перегонки. Как же мы воспринимаем на вкус что-то столь сложное, как вино или ром? В этом нам помогает наш нос. Наше восприятие продукта – это сочетание вкуса и запаха[347].

Когда мы нюхаем цветы или готовящуюся на плите еду, мы чувствуем запахи через ортоназальное восприятие – то есть через ноздри. Но когда мы едим или пьем, жуя, глотая и вдыхая воздух, мы направляем молекулы по задней стенке горла в носовые пазухи – это так называемое ретроназальное восприятие.

Некоторые исследователи считают, что если пищу не жевать и не проглатывать, то ее восприятие будет ограничено. Если это так, то возникает вопрос о правомерности дегустации без проглатывания – например, когда дегустаторы выплевывают вино[348]. По крайней мере, с этой точки зрения члены принстонского винного клуба делали все правильно.

Как бы то ни было, летучие ароматные молекулы попадают в носовые пазухи, внутри которых есть специальная область площадью около шести квадратных сантиметров – так называемая парная обонятельная выстилка, покрытая плотной, испещренной морщинами тканью[349]. Под слизью эпителия находятся нейронные окончания, на концах которых расположены улавливающие запахи рецепторы. Механизм их действия еще до конца не разгадан учеными. Как и в любых рецепторах, «главные действующие лица» здесь молекулы белков. Конфигурация этих крупных молекул определяется тем, как их элементы – аминокислоты – отталкивают или притягивают друг друга[350]. Рецепторы обоняния семь раз проходят сквозь мембраны клеток внутрь и обратно наружу[351], при этом нам не известны большинство специфических аминокислот, из которых состоят эти белки. Семикратное проникновение сквозь мембрану было описано учеными Колумбийского университета Линдой Бак и Ричардом Акселем в 1991 году – эта работа принесла им Нобелевскую премию.

Нейроны рецепторов соединяются в цепочки – так называемые аксоны, которые образуют обонятельные нити, проходящие сквозь костную решетчатую пластинку, располагающуюся прямо за глазными яблоками. (При серьезных травмах головы сотрясение черепа может привести к сдвигу этой пластинки, и тогда ее решетка перережет эти аксоны, словно спагетти. Чик – и обоняния больше нет.)

Аксоны проходят через решетчатую пластинку и соединяются с двумя участками мозга – обонятельными луковицами[352]. Поступающая информация обрабатывается в клубках нейронов, которые называются гломерулы. У мышей, которые славятся своим чувствительным нюхом, количество гломерул составляет 1800 штук – но обонятельные рецепторы зашифрованы в 1000 генов. Это значит, что мыши способны воспринимать огромное количество запахов. Люди могут похвастаться лишь скромными 370 генами, отвечающими за обонятельные рецепторы, но в каждой обонятельной луковице содержится 5500 гломерул. Это значительная вычислительная мощность[353], которая, конечно же, дана нам не зря.

Та часть мозга, которая собирает всю эту информацию, –

обонятельная кора – помимо сигналов запахов получает информацию от лимбической системы, в том числе от мозжечковой миндалины и гипоталамуса – структур мозга, которые отвечают за эмоции. Поэтому запахи для нас – это не только химическое восприятие молекул, но и связанные с ними чувства[354].

Все другие чувства наше тело воспринимает не напрямую. Возьмем, к примеру, зрение: свет попадает на сетчатку глаза – слой светочувствительных клеток на задней стенке глазного яблока, которые содержат специфические пигменты и связаны со зрительным нервом. Слышим мы за счет того, что звук – волны изменяющегося давления воздуха – толкает барабанную перепонку с определенными частотами, которые по системе слуховых косточек передаются на слуховые рецепторы улитки внутреннего уха и возбуждают слуховые нейроны, передающие информацию в слуховую область коры мозга. Примерно так же обстоит дело и с чувствами осязания и вкуса. Между стимулом и ведущими к мозгу нервами находится некий специальный элемент, который принимает сигналы и передает их для обработки мозгом. Это что-то вроде первой производной: первичный стимул преобразуется в определенное физическое воздействие – будь то давление воздуха или преломление света.

В случае с обонянием все иначе. Когда мы чувствуем запах, мы фактически вдыхаем крохотные частички того, что мы нюхаем. Эти частички отрываются от основной массы, попадают к нам в носовые пазухи, где физически прикасаются к нейронам, связанным с конкретными участками мозга. Обоняние – это очень прямое чувство: нет никаких посредников между тем, что мы нюхаем, самим запахом и нашим восприятием этого запаха. Это самое интимное из наших чувств.

Когда вы подносите ко рту и к носу бокал с вином, вы чувствуете запах пустотами внутри головы, где летучие молекулы вина ударяются об обонятельный эпителий. Вы пробуете вино на вкус, и все эти полимодальные ноцицепторы воспринимают его текстуру и температуру. Вы испытываете «вкусовое впечатление» – субъективное восприятие вязкости и терпкости, которые придают вину содержащиеся в нем танины. На самом деле это чувство вызывают белки, выделившиеся из вашей слюны и добравшиеся до окончаний тройничного нерва. Ваши вкусовые сосочки воспринимают сладость и горечь этанола, а вместе с ними и множество вкусов других содержащихся в вине веществ.

Вы проглатываете вино, и в этот момент к вашему обонятельному эпителию устремляется новый набор летучих органических соединений. Именно сейчас вы чувствуете привкус

дубовой бочки, а с ним и черную смородину, кожу, сливочную карамель, траву, зеленое яблоко – все то, что вы научились связывать с винными вкусами. А спирт сам по себе преобразует и эти вкусы, и ваше суждение о них. (Никто точно не знает, улучшает ли этанол вкус красного вина[355]. Но по своему опыту могу сказать, что если безалкогольное пиво бывает вполне сносным, то безалкогольное вино имеет вкус безнадежности.)

Вкусы и запахи остальных компонентов содержимого бокала тоже не остаются незамеченными. В коктейлях это могут быть разные крепкие напитки, каждый из которых имеет собственный химический почерк, а также фруктовые соки и сахар. Некоторые вещества, которые не растворимы в воде, растворимы в этаноле, и благодаря этому их молекулы могут соприкасаться с вкусовыми клетками и обонятельным эпителием – когда в тепле ротовой полости они становятся летучими.

А если мы пьем газированный напиток? В 2009 году группа исследователей Колумбийского университета под руководством эксперта по имени Чарлз Цукер обнаружила клетки языка, которые воспринимают кислый вкус, вырабатывают ферменты, которые превращают CO_2 в бикарбонат-ионы (те же самые, что и в пищевой соде), и протоны, которые представляют собой просто отсоединенные от своего единственного электрона атомы водорода. Протоны – это неотъемлемая составляющая кислоты[356], и для нас они оказываются кислыми на вкус. Так что CO_2 на самом деле переходит в углекислоту. Поэтому-то выдохшаяся газировка кажется нам слишком сладкой: там больше нет кислого CO_2, который бы сбалансировал ее вкус.

Есть еще одно соображение, усложняющее ситуацию со вкусом и запахом: спирт обладает «веселящим» эффектом. Вкус напитка или пищи может быть неприятным, но если они оказывают на нас приятное действие, то мы и вкус начинаем воспринимать иначе. Или же, напротив, если вы принадлежите к людям, чья печень не вырабатывает достаточного количества алкогольдегидрогеназы – такой особенностью обладают от 30 до 50 % представителей монголоидной расы, – то даже совсем немного алкоголя обеспечит вам те же проблемы со здоровьем, что и у сильно пьющего человека. А может быть, у вас был неудачный школьный опыт с дешевым ромом? Исследователь вкуса Александр Бачманов называет рвоту «особым случаем павловского условного рефлекса».

И, конечно же, этанол вызывает зависимость, так что можно оказаться в ситуации, когда вам не нравится вкус алкоголя, не нравится его действие, вы не хотите продолжать его употреблять – и все равно чувствуете к нему тягу. «Для большинства животных

этанол имеет неприятный вкус, – говорит Бачманов, – но последствия его приема внутрь воспринимаются как вознаграждение. И если животному понравится это вознаграждение – оно станет иначе воспринимать вкус: возникнет обусловленное вкусовое предпочтение».

Бачманов – худощавый человек с бородой и легким русским акцентом – работает исследователем в Центре Монелл в Филадельфии, где изучаются ощущения под влиянием химических раздражителей. Это одна из самых известных в мире организаций, изучающих запах и вкус. Бачманов исследует процессы развития у мышей и крыс пристрастия к спирту – веществу, с которыми они никогда не сталкиваются в природе. Теория Бачманова – весьма спорная – заключается в том, что на самом деле никому не нравится вкус алкоголя. «Да, я так считаю», – говорит он, нервозно грызя ногти. Но почему тогда многие его пьют? «Думаю, причина в приятном воздействии, которое этанол оказывает на того, кто его пьет».

Бачманов не зря нервничает. По сути, он предполагает, что винно-водочные магазины, сообщества ценителей вина, домашние пивоварни, культура коктейлей, все, о чем пишут в журнале *Wine Spectator*, и все, что исходит из уст сомелье, – все это придумано для того, чтобы помочь нам преодолеть скверный вкус алкоголя. Это обвинение гораздо более серьезное, чем заявления Ричарда Квандта о царящем в мире сомелье очковтирательстве. Это обвинение в очковтирательстве всемирного масштаба. Может Бачманов доказать его справедливость?

«Да, если вы не против мышиного запаха», – отвечает он.

Мы отправляемся в ту часть здания, где расположена лаборатория и… ух ты! Сочетание вони горелого аммиака с концентрированным ароматом китайского ресторана можно использовать в качестве химического оружия. Оказывается, это нормальный мышиный запах – все грызуны здоровы и содержатся в чистоте. Я задерживаю дыхание и храбро следую за Бачмановым.

За запертой дверью, внутри чистого сухого помещения размером с небольшую гардеробную, находится металлический стеллаж, уставленный пластиковыми контейнерами с габаритами обувной коробки. В этих контейнерах – мыши. На решетчатой крышке каждой коробки закреплена кормушка и две стеклянные трубочки – точнее, так называемые серологические пипетки. В этом конкретном эксперименте трубочки заполнены сахарным раствором различной концентрации, который дают разным типам мышей. Если мышь больше выпивает из трубочки А, чем из

трубочки В, то понятно, что содержимое первой трубочки ей нравится больше, а разница между двумя трубочками указывает, насколько сильно.

Впрочем, эксперимент с двумя трубками не касается веселящего действия алкоголя. Для измерения этого эффекта у Бачманова есть специальный «лизометр». Вообще-то он предпочитает менее экзотичное название: «вкусомер Дэвиса», но, как его ни называй, суть не меняется: это клетка, состыкованная с аппаратом, который устанавливает разные бутылки в зоне досягаемости мыши. Каждая бутылка придвигается к клетке на определенное количество времени, а затем убирается, а подключенный к аппарату компьютер считает, сколько раз мышь слизнула достающиеся ей капли из бутылки. «Весь эксперимент может занимать от десяти до пятнадцати минут, за это время животным предлагается несколько разных растворов», – говорит Бачманов. Все происходит так быстро, что веселящий эффект не успевает проявиться. Либо мыши нравится раствор, и она пьет его, либо не нравится – и тогда не пьет.

Итак, согласно Бачманову, люди подобны мышам. Большинство из нас воспринимают в этаноле четыре составляющих ощущения: сладкий и горький вкусы, чувство жжения и немного неприятный запах. Если концентрация алкоголя невелика – скажем, 10 %, как в крепком пиве или сравнительно слабом вине, – большинство мышей не станут пить раствор. Горечь и неприятный запах перевесят сладость.

Но мыши, которые сверхчувствительны к сладости, будут действовать с точностью до наоборот. Им нравится этанол. И так происходит не только с мышами – люди-алкоголики любят сахарный сироп гораздо сильнее, чем те, кто не страдает алкоголизмом.

Если концентрацию этанола поднять до 30–40 % – примерно как в дистиллятах, – все мыши откажутся от угощения. Даже мыши – любители сладкого не смогут мириться с жжением и горечью. Но, как говорит Бачманов, если развить в мышах отвращение к сладкому – например, добавляя в раствор вызывающий тошноту хлорид лития[357], – алкоголь тоже не будет их привлекать.

Он проделывал и другие опыты. Может быть, мышей привлекает сравнительно высокая калорийность спирта. Может быть, они чувствуют в нем какие-то еще дополнительные качества. Но ни одна из этих гипотез не подтвердилась. Единственным фактором, позволяющим предсказать, понравится ли мыши этанол, – это их чувствительность к сладкому. Вы можете считать, что у этих мышей снижена восприимчивость к

горькому вкусу или повышена восприимчивость к сладкому, – суть в том, что вкус алкоголя нравится только мышам, которые выделяются на общем фоне.

Брюс Брайант, коллега Бачманова по центру Монелл, говорит о том, что при высокой концентрации этанол становится еще и раздражителем. Из-за полимодальных ноцицепторов и способности молекул этанола пробираться внутрь клеток прием алкоголя сопровождается вполне реальной болью, хотя мы способны привыкнуть к этому ощущению. Бачманов пришел к заключению, что все эти отталкивающие вкусы и ощущения перевешиваются приятным воздействием алкоголя. В действительности люди, отличающиеся особой вкусовой чувствительностью (воспринимающие поваренную соль более соленой, а лимонную кислоту более кислой, чем основная масса людей), чувствуют в алкоголе больше горечи, чем сладости. И уровень потребления алкоголя среди таких людей оказывается ниже, чем среди людей с обычным вкусовым восприятием[358]. Это тоже подтверждает теорию Бачманова: более чувствительные к вкусам люди стремятся избегать этанола.

История коктейлей тоже говорит в пользу выводов Бачманова. Люди всегда стремились к плохой выпивке добавить что-то сладкое – сахар или что-нибудь из фруктов, чтобы сделать ее приятнее на вкус[359],[360]. По теории Бачманова, любой алкогольный напиток кроме водки – это попытка отвлечь нас от того факта, что нам не нравится вкус главного ингредиента. Все дополнительные составляющие напитка – другие вкусы и запахи – это лишь вкусный соус, подаваемый с несъедобным основным блюдом.

Проблема изучения вкуса на грызунах состоит в том, что они лишь могут сообщить, нравится им что-то или нет, – они не в состоянии описать, какой вкус они чувствуют. Мы все воспринимаем вкус и запах пищи. Но если нам нужно высказать критическое суждение о блюде, мы должны быть способны описать друг другу его вкусы и ароматы.

Люди веками пытались сформировать язык для описания вкусов и запахов – ароматическую аналогию спектра электромагнитного излучения. В 1752 году шведский ботаник Карл фон Линне – создатель системы классификации растительного и животного мира, более известный под именем Карл Линней, – попытался классифицировать ароматы, связав их с несколькими базовыми запахами. Его усилия не увенчались успехом, но его примеру последовали и другие исследователи, каждый из которых предлагал собственную схему[361]. В 1916 году некий немецкий физикохимик попросил добровольцев

распределить 415 различных ароматов по поверхности виртуальной призмы с треугольным сечением: вершины одного основания были помечены как «ароматное», «зловонное» и «эфирное», а другого – «острое», «горелое» и «смолистое». Этот эксперимент тоже провалился[362]. Спустя десять лет американские химики Эрнест Крокер и Лойд Хендерсон попробовали связать четыре, по их мнению, основных запаха с конкретными химическими веществами: например, «ароматному» соответствовал бензилацетат, а «горелому» – гваякол[363]. Согласно их модели, количество воспринимаемых человеком ароматов не превышает 10 000. Это тоже оказалось вздором. Вырваться из этого тупика удалось ученым, изучающим алкоголь. Созданная ими «карта ароматов» оказалась концептуальным прорывом в задаче классификации запахов. На эту карту было нанесено все, что вызывает вкусовые и обонятельные ощущения в выпивке, – в форме круговой диаграммы, или колеса.

Первопроходцем географом, пустившимся в путешествие по карте запахов, стал Мортен Мейлгаард – датский ученый, родившийся в 1928 году. Мейлгаард был химиком-аналитиком, но специализировался на изучении дрожжей. Он стал своего рода странствующим миссионером[364], который разъезжал по всему миру, исследуя пиво.

В начале 1970-х годов Мейлгаард решил систематизировать все пивные вкусы. Для каждого из выделенных им компонентов пива он рассчитал отношение количества его в пиве к тому минимальному уровню, при котором опытный дегустатор мог его почувствовать. Используя эти показатели, Мейлгаард построил разноцветную круговую диаграмму-пирог, сегменты которой соответствовали различным вкусам – вкус зеленого яблока, плесневый, металлический, хмелевой и так далее. Получившийся в результате визуальный инструмент оказался таким полезным, что в 1979 году его приняли Европейская ассоциация пивоваров, Американское общество химиков в области пивоварения и Ассоциация пивоваров Северной и Южной Америки.

Подход Мейлгаарда быстро распространился среди производителей алкоголя. Особое влияние работа датского ученого оказала на другого исследователя вкуса: Энн Ноубл, которая в 1980 году несколько месяцев путешествовала по Англии с другими учеными, изучающими вкусы, – в том числе Джимом Своном, экспертом по виски, о котором я говорил в главе 5. «Мы разъезжали по стране в машине, посещая разные алкогольные производства, – рассказывает Ноубл. – Каждый раз, когда до нас доносился характерный запах винокурни, мы становились в стойку, как гончие». В итоге она поступила на

работу исследователем в Калифорнийский университет в Дейвисе. Выйдя на пенсию, Ноубл по-прежнему живет неподалеку от университетского городка – в солнечном доме, украшенном музыкальными инструментами из разных культур. Пока мы беседуем в ее кабинете на втором этаже, ее собака – помесь ротвейлера с немецкой овчаркой – трется об меня носом, как будто утомившись от научной болтовни.

Тридцать лет назад Ноубл изучала вина Бордо, пытаясь выявить характеристики, которые можно было бы связать с их химическим составом. Она преподавала на курсах дегустаторов, где ее ученики ходили вокруг стола с образцами и пытались объяснить, какие вкусы они ощущают. «Я хотела, чтобы у нас сформировался особый словарный запас, который позволил бы нам быстрее продвигаться вперед», – говорит Ноубл. Она начала составлять список характеристик, которым делилась с другими учеными в области вина. Половина из них прислали ей в ответ собственные идеи и поправки. Позже это пришлось очень кстати – Ноубл начала постепенно формировать собственную систему классификации вкусов, и ей были нужны поддержка и одобрение коллег.

«Винное колесо Ноубл» впервые появилось в 1984 году, а к 1990 году была представлена его более формальная версия, которая сегодня является стандартной классификацией, переведенной на множество языков. «Это колесо – просто слова, – говорит Ноубл. – Но оно наглядно, потому что людям сложно описывать вкусы. Теперь я могу любого научить распознавать очень конкретные запахи». Это и есть ключевое достижение: чтобы связать субъективное с объективным, нужно научить людей использовать одни и те же слова для описания одних и тех же понятий – так же, как мы все научились световую волну определенной длины называть словом «красный». Колесо меняет язык вкусов с метафорического на описательный.

В некоторых кругах колесо Ноубл – это что-то вроде Библии. «Были те, кто заявлял: „Энн Ноубл приказала использовать только эти термины!“ – говорит она, передразнивая напыщенный тон, как это делали Джеймс Тарбер, Роальд Даль и Ричард Квандт. – Я никогда не утверждала, что это единственные термины. Я всего лишь сказала, что это слова, от которых можно отталкиваться».

Позже были сформированы другие диаграммы-колеса. Институт исследований шотландского виски сделал свое колесо, шотландская винокурня Macallan – свое. Это непростая задача. «Это одна из самых трудных вещей, которые мне приходилось делать, – говорит консультант по дистилляции Нэнси Фрейли, которая посвятила составлению колеса ароматов для крафтовых

виски с небольших винокурен целых три года работы. – Я не собираюсь делать на этом состояние. Я рассчитываю, что, если я все сделала правильно и эта штука работает, – она слегка хлопает ладонью по лежащей на столе распечатке ее колеса, – ее будут использовать в качестве инструмента». Маленькие алкогольные предприятия обладают свободой и готовы к экспериментам. Они уже давно начали пробовать добавлять необычные злаки к своим зерновым смесям для производства браги. По закону шотландский виски может делаться только из ячменя. Бурбон – только из кукурузы, ячменя, пшеницы и ржи. Но новые игроки рынка готовы экспериментировать с синей кукурузой (хопи), сорго, полбой, пшеном, киноа и теффом (полевичкой). «Колеса ароматов для шотландского виски годятся только для ячменного солода, – говорит Фрейли. – А у нас есть много винокурен, которые пока действуют вслепую».

Круговые диаграммы ароматов стали важным инструментом, помогающим таким кустарным производителям более осознанно подходить к своим экспериментам. Они используются и в других областях – существуют диаграммы ароматов для текилы, коньяка и джина, а также для парфюмерии, сыра, шоколада, кофе и даже для телесного запаха. Такие диаграммы-колеса заставляют наши носы говорить на одном языке.

Имея единый язык, можно связать его с химическим составом выпивки. По крайней мере, ради этого все и затевалось. Кое-какая работа в этом направлении ведется в Институте исследований шотландского виски – скромном учреждении, расположенном в десяти минутах езды от аэропорта Эдинбурга, на территории кампуса Университета им. Хэриота и Уатта.

В алкогольных напитках много разных соединений, вкусов, цветов, запахов и даже других спиртов типа метанола и изопропанола[365]. В виски таких соединений больше 150, некоторые представлены в ничтожных концентрациях. (Кстати, в джине содержится всего от тридцати до сорока соединений.) А есть еще неопределяемые соединения – те, что способно обнаружить сложное лабораторное оборудование Института исследований шотландского виски, но для которых еще не придумано названий и которые еще не были описаны химиками[366]. Безграничность мира вкусов лучше всего иллюстрирует водка. По закону водка должна состоять только из спирта и воды, независимо от того, из какого сырья она сделана – из зерна, винограда или картошки. Производители могут менять концентрацию спирта, но и только. То есть стандартная бутылка водки содержит 750 миллилитров H_2O и C_2H_5OH. Тем не менее бесстрашные ее почитатели считают, что даже самая чистая водка

отличается по вкусу от марки к марке. На первый взгляд это кажется полной ерундой. Любая качественная водка – в которой нет никаких примесей типа глицерина (иногда изготовители добавляют его для густоты) – не должна по вкусу отличаться от другой качественной водки. Одна из гипотез, объясняющих различия вкусов, заключается в том, что при концентрации алкоголя в 40 % (то есть 80 пруфов) H_2O образует напоминающие кристаллы молекулярные структуры – так называемые клатраты, – внутри которых заключен этанол. Исследователи полагают, что на вкус водки влияют длина и прочность водородных связей, которые соединяют молекулы воды в эти структуры. Впрочем, как именно они меняют вкус водки – неизвестно, ведь у нас на языке нет вкусовых сосочков, распознающих прочность водородных связей[367].

Как бы было замечательно, если бы получилось законодательно определить, какие молекулы и в какой концентрации должны содержаться в хорошем односолодовом виски – да и в любом другом дистилляте. Мы бы перестали тратить деньги на то, чтобы добавить в виски другие молекулы, обходились бочками из более дешевого дуба или же готовили солод с меньшими ухищрениями. Вероятно, удалось бы ускорить процесс выдержки при помощи современных климатических систем – и при этом добиваться такого же, если не лучшего, вкуса, что и у виски с настоящей выдержкой. Подлинность напитка определялась бы химической формулой, и призвать к порядку всех производителей контрафакта стало бы легче легкого. А сейчас они клеят на свой продукт этикетки, надписи на которых совершенно не соответствуют содержимому бутылок, и все им как с гуся вода. Как это сплошь и рядом происходит, например, в Индии, где «виски» называют то, что не имеет с ним ничего общего.

Для этого и был создан Институт исследований шотландского виски – чтобы подробно изучить и проанализировать технологию, применяющуюся вот уже 350 лет. Алкогольная отрасль и раньше создавала такие лаборатории – в 1930-х и 1940-х годах производители рома из Пуэрто-Рико финансировали лабораторию, которой заведовал Рафаэль Арройо, и те результаты, которых он достиг, – включая полученные патенты – до сих пор служат руководством к действию для производителей отрасли[368]. То же самое относится и к экспериментальной винодельне и химическим лабораториям исследования вкуса, расположенным в трех корпусах Калифорнийского университета в Дейвисе. Если хотите знать, в чью пользу ведутся эти исследования, – идите по следу денег. В

данном случае след ведет к одной из хорошо известных калифорнийских винодельческих семей. Эти корпуса университета называются Институтом исследований вина и продуктов питания им. Роберта Мондави.

Химики, изучающие вкусы, с 1950-х годов используют газовые хроматографы, чтобы разложить сложные смеси на химические составляющие. Разные молекулы движутся мимо детектора с разной скоростью, которая отражается в характерных хроматографических «пиках». Проблема в том, что все молекулы анализируемого вещества должны быть летучими – то есть способными переходить в газообразную форму. (Существует сопутствующая технология – высокоэффективная жидкостная хроматография, – позволяющая анализировать нелетучие соединения.) В середине 1980-х годов разрешение газовых хроматографов стало достаточным для того, чтобы использовать их для современных исследований вкуса, и к 2000-м годам ученые научились более точно связывать конкретные пики (то есть химические соединения) с конкретными вкусами. «Мы здесь занимаемся количественно-описательным анализом», – говорит Гордон Стил, директор по исследованиям Института шотландского виски. Его команда формирует группы людей, обучает их дегустировать виски, а потом организует панели с их участием, где принимаются решения о том, как назвать тот или иной вкус, который ощущают дегустаторы. Так проводятся современные исследования вкуса.

Обычно при производстве виски за постоянство вкуса отвечает главный купажист – он должен понимать продукт настолько хорошо, чтобы суметь сохранить его вкус без изменений, даже если меняются компоненты купажа – односолодовые виски, которые в него входят. В Институте шотландского виски субъективный анализ, опыт и память главного купажиста заменены жидкостной и газовой хроматографией – масс-спектрометрией.

«В идеале нам нужны соединения, которые можно идентифицировать и которые связаны с определенным запахом, – говорит Стил. – Загадкой остаются запахи, которые вызываются неопределяемыми веществами». Оказывается, что человеческий нос более чувствителен, чем масс-спектрометр, – мы способны улавливать то, что прибору уловить не под силу.

Здесь есть лаборатории, в которых изучают химические процессы, происходящие во время дистилляции и выдержки, а также лаборатория, где оценивают штаммы дрожжей. Показав мне все это, Стил ведет меня в лабораторию, где наконец-то пахнет виски. Здесь повсюду бутылки. Некоторые из них – это

подделки, на этикетках надписи на английском с ошибками, что говорит об их азиатском происхождении. Например, так называемый Awards Whiskey налит в прямоугольную бутылку с покатыми плечами, ужасно похожую на бутылку Jack Daniel's, с такой же черной этикеткой. Стил открывает ее, и мы по очереди нюхаем ее содержимое – пахнет сиропом от простуды. Может быть, это сделано из ячменя, а может, и нет. «Но как вы докажете это в суде? – вопрошает Стил. – Может быть, там в составе даже есть шотландский виски».

Руководитель лаборатории Крейг Оуэн забирает у него бутылку. На нем приталенная полосатая рубашка с запонками и галстук, он моложе Стила. Оуэн глубоко вдыхает, поднеся горлышко к носу. «Здесь изрядное количество ванилина, это точно», – говорит он.

В соседней лаборатории стойки ряд за рядом уставлены аппаратами размером с микроволновую печь. Именно здесь проводятся исследования, с результатами которых можно идти в суд. Стил и Оуэн ведут меня к группе последовательно соединенных друг с другом аппаратов. Вот масс-спектрометр, а за ним идет газовый хроматограф с подключенным к нему дисплеем, куда выводятся соответствующие разным молекулам пики, – пока ничего необычного. Но кроме дисплея к газовому хроматографу подведена трубка, на конце которой находится что-то вроде больничной кислородной маски.

Все это оборудование используется для анализа, который называется ольфактометрией газовым хроматографом, – это исследование значительно продвинуло ученых в решении задачи связи органической химии со вкусом[369]. Маска – это «носовой порт»: человек надевает маску и нюхает все вещества, молекулы которых проходят через детектор. Все ощущаемые запахи экспериментатор описывает при помощи «палетки ароматов», содержащей общеупотребимые характеризующие запахи слова, например торфяной, маслянистый, цветочный, эфирный, серный. Все, кто занимается здесь определением запахов, прошли специальную подготовку, так что если они почувствуют, например, запах клубники, то выберут эпитет «эфирный». Компьютер присвоит описание молекулярному пику, зафиксированному хроматографом. Теперь известно, чем пахнет данная молекула. Конечно, остаются еще молекулы без запаха и запахи без молекул.

Маска оснащена увлажнителем. «Для носа это все бывает довольно утомительно», – объясняет Оуэн.

Итак, теперь у нас есть единый язык для описания субъективных ощущений, возникающих, когда мы пьем алкоголь,

и технология, позволяющая выделить и проанализировать объективные компоненты напитка. Как же связать язык, на котором мозг думает о выпивке, с данными, полученными при ольфактометрии газовым хроматографом?

Связать их можно при помощи математики.

«Пятнадцать лет назад я бы сказала вам, что любые серные компоненты вина – это плохо, – говорит Хильдегард Хайманн, исследователь сенсорных ощущений Калифорнийского университета в Дейвисе. В вине сера может содержаться в форме тиольных групп и меркаптанов – например, сульфида водорода. – Но за последние пятнадцать лет мы обнаружили летучие тиолы, благодаря которым новозеландский совиньон-блан пахнет именно так, как он пахнет. Благодаря газовому хроматографу мы наконец-то смогли увидеть эти вещества. Мы их ощущали – в кошачьей моче, маракуйе, грейпфруте, – так мы их и описывали, – но нам не с чем было их связать. А теперь, когда мы знаем, что за соединения дают такой запах, мы можем подумать над тем, чтобы контролировать содержание этих соединений».

Когда Энн Ноубл вышла на пенсию, Хайманн заняла ее место. Теперь она работает над тем, чтобы совместить идеи создателей круговых диаграмм ароматов с газовой хроматографией и приправить все это щедрой порцией статистической информации. В первую очередь она решила обучить дегустаторов, чтобы сформировать дегустационную панель. Двенадцать человек собираются вокруг стола в переговорной – или в дегустационном зале в здании, где работает Хайманн, – и под ее руководством дегустируют двадцать сортов вина. «Самые трудные для распознавания вина мы ставим первыми в дегустации, чтобы участники чувствовали, что они движутся вперед», – говорит Хайманн.

Затем она просит дегустаторов описать свои вкусовые ощущения. По правилам они не должны использовать слова, для которых Хайманн не может создать контрольных образцов. Например, запрещено слово «вкусный», но можно говорить «яблочный» или «фиалковый» (цветок, а не цвет). Иногда бывает очень сложно подобрать слова. «Для тех, кто занимается этим первый раз, найти три или четыре эпитета – уже очень хороший результат, – говорит Хайманн. – Более опытные дегустаторы могут подобрать двенадцать – пятнадцать эпитетов».

Все описания Хайманн записывает фломастером на доске и ищет совпадения. Затем группа повторяет все снова еще для пары вин. И так далее. «Нужно прийти к общим понятиям – чтобы ваши фиалки совпадали с моими фиалками», – говорит Хайманн. По сути, она строит новое колесо ароматов для конкретных

ощущений ее дегустационной группы.

Затем Хайманн создает контрольные образцы. «В следующий раз я возвращаюсь и приношу с собой все яблочные ароматы, какие только смогла найти», – говорит она. Если панель определила аромат как «тропический», она приносит банку сока тропических фруктов. За «яблочный» запах могут сойти кусочки красных яблок сорта «делишес», вымоченные в нейтральном спирте и отжатые. Хайманн предлагает участникам панели понюхать образцы и оценить их соответствие тем запахам, которые они чувствовали в винах, по шкале от 1 до 9. Процесс повторяется снова и снова – участники группы нюхают вина и образцы, пока единодушно не определят, что с чем совпадает. Панель собирается три раза в неделю, дегустация длится один час.

(У кого есть на это время? По законам Калифорнии в дегустации могут участвовать те, кому исполнился двадцать один год, так что ради бесплатной выпивки к группе могут присоединиться студенты последних курсов. «К нам неожиданно стали приходить люди определенного возраста, – говорит Хайманн. Речь о тех, кому за шестьдесят, – все это члены одного и того же плавательного клуба. Они часто подают заявки на участие, и Хайманн это вполне подходит. – Если они подтвердили участие, то они придут. Им это интересно».)

В конце концов панель перепробует все вина и выберет контрольные образцы для всех запахов. «Тогда я говорю им: „О'кей, приступим"». Участники панели отправляются на верхний этаж – в маленькие кабинки в глубине лаборатории Хайманн. Там они пробуют вино, говорят ей, какие вкусы они в нем чувствуют, и Хайманн связывает эти вкусы с результатом химического анализа.

Смысл этой работы в том, чтобы добиться от всех участников единства при описании запахов. В результате Хайманн знает, что члены группы подразумевают под конкретными словами, описывающими запахи. Аналогии между запахом и объектом утверждены и привязаны к конкретным химическим компонентам. «Мы учим членов группы говорить на одном языке, а этот язык мы сопоставляем со стандартом, который можно использовать как переводчик с человеческого языка на химический», – рассказывает Хайманн. Она добивается постоянства значений, а когда значения постоянны, их можно использовать для статистики.

Вот пример: Хайманн интересовало то, что виноделы называют *терруар* (terroir), – характеристики вина, которые связаны с местом его производства. Это довольно хитрый термин

– можно подумать, что он относится именно к земле (terra), на которой растет виноград, в то время как это понятие включает и такие факторы, как микроклимат или популяции местных микроорганизмов. Хайманн предпочитает термины «региональность» или «особенность местности». Итак, она обратилась к виноделам из десяти разных регионов Австралии, каждый из которых признан Всемирной торговой организацией в качестве географического наименования, с просьбой прислать ей бутылки каберне-совиньон 2009 года – образцы того вина, которое они сами считают наиболее типичным своим продуктом. (Хорошо, когда вы можете просить прислать вам вино в научных целях.)[370]

Затем эти вина прошли через панель из восемнадцати профессиональных дегустаторов. И, конечно, после сложных статистических расчетов оказалось, что не только их контрольные слова совпали с конкретными веществами, содержащимися в винах, но и каберне из разных регионов действительно имело в своем составе разные компоненты. То же самое Хайманн проделала с виноградом сорта мальбек из Калифорнии, Вашингтона и Аргентины – на этот раз эксперимент начался с сока, из которого затем было сделано вино – прямо на территории Калифорнийского университета в Дейвисе, а также в одном из регионов Аргентины, – чтобы минимизировать различия в ферментации. «Все регионы имеют собственные характерные черты», – говорит Хайманн.

Она сопоставляет запахи, воспринимаемые ее дегустаторами, с результатами химического анализа вин, и при помощи статистических моделей определяет, насколько точно дегустаторы способны почувствовать измеримые различия. Вся эта информация наносится на график, где на осях откладываются различия между винами – химические и вкусовые.

Самое лучшее в этой методике то, что она помогает избавиться от очковтирательства, о котором говорил Квандт. Хайманн знакома с деятельностью винного клуба Liquid Assets – возможно, даже слишком хорошо. «А почему бы им не пообщаться с исследователями ощущений? – спрашивает Хайманн. – Есть множество сложностей, которые они не принимают во внимание». Им не удается применить к своим винам статистические методы, потому что они оценивают качество вина, а качество, как говорит Хайманн, это понятие очень расплывчатое. Она же сама пытается воспринимаемые носом ароматы – приятные и не очень – перенести в плоскость расчетов.

Ее методы довольно новы. Немногие производители алкоголя – будь то пиво, вино или крепкие напитки – ради улучшения

своих продуктов прибегают к их скрупулезному лабораторному анализу. Большинство ограничивается базовым контролем качества, а в важных ситуациях полагаются на носы, языки и мозги нескольких проверенных дегустаторов. Ведь когда напиток – со всеми стоящими за ним биологией и химией – добирается до потребителя, такие детали, как дизайн этикетки, форма бутылки или внутренняя отделка бара могут играть не менее важную роль, чем собственно содержимое стакана. В субъективности нет ничего плохого: выбор напитка исходя из дизайна заведения, где его подают, столь же правомерен, как и выбор на основании количества международных единиц горечи (International Bitterness Units – IBU) или количества частиц торфа на миллион. Преподаватели курсов дегустаторов часто рассказывают забавные истории о том, как их студенты, даже пройдя обучение, во время слепых дегустаций отдают предпочтение дешевому вину из картонных пакетов. А, согласно исследованиям, люди склонны больше хвалить вино, если им известно, что оно стоит дороже. И, конечно же, вино, купленное вами в маленьком деревенском магазинчике, когда вы вдвоем заблудились в Тоскане тем дождливым вечером, было лучшим вином на Земле – только не пытайтесь насладиться такой же бутылкой, коротая вечер в одиночестве за просмотром «Стартрек: Возмездие».

Как-то раз мы с другом обедали в шикарном чикагском ресторане – впрочем, ныне закрытом. За одним из соседних столиков сидел известный ресторанный критик. Он был знаменит своими замечательными личными заметками о еде, которые публиковал в популярных глянцевых журналах, а также иногда выступал на телевидении. Иными словами, это был человек, которому шеф-повара хотели показать свою стряпню в самом выгодном свете.

Мы были так поглощены происходящим за столом этого критика, что я даже не помню, что мы тогда ели. Судя по количеству тарелок, которые ему приносили, шеф-повар решил превзойти самого себя и продемонстрировать все возможности своей кухни. Официанты усердно уставляли стол невероятным количеством блюд. И с каждой новой сменой тарелок появлялась еще одна бутылка вина. Этикеток мне было не разглядеть, но к каждой новой бутылке прилагался бокал, превосходящий по объему предыдущий. К главному блюду критику принесли вино с бокалом, без преувеличения, в полметра высотой и размером с аквариум для золотой рыбки.

Не мне судить рестораны и их управляющих за представления, которые они устраивают. Например, когда кто-то заказывает приличное вино в одном из моих любимых нью-

йоркских мест, сомелье направляется с бутылкой к стоящему в центре зала большому столу, где артистично переливает вино в декантер[371], а затем делает пробу, чтобы убедиться в совершенстве вина[372]. Эта церемония привлекает всеобщее внимание, и все с удовольствием за ней наблюдают – особенно тот, кто заказал вино.

Но мне также известно, что объективно в этом представлении нет практического смысла. Конечно, вкус вина меняется, пока оно находится в бокале, а декантация вина – хороший способ удалить из него попавшие в бутылку частицы осадка, но в запредельно дорогом плоскодонном хрустальном декантере вино насытится воздухом столь же успешно, как и в обычной стеклянной банке. Приятно пить вино из шикарных бокалов, но влияние их формы на восприятие вкуса и запаха вина сильно преувеличено[373]. «За этим нет научной базы, – говорит Максимилиан Ридел, президент известной компании, выпускающей прекрасные, очень дорогие бокалы, стаканы и рюмки из стекла и хрусталя. – Речь не идет о молекулярных потоках и о том, чтобы в бокале было место для аромата. Вся наша посуда делается по заказу производителей алкоголя, в соответствии с их представлениями». Виноделы и производители крепкого алкоголя просят обновить форму бокалов, и Ридел спрашивает у них, какая форма, по их мнению, наилучшим образом подчеркнет их любимые качества напитка. Теперь, помимо посуды для вина, саке и разных крепких напитков, Ридел выпускает и стаканы специально для воды. «Из-за разной толщины края стаканов вкус воспринимается по-разному, – и, говоря «вкус», я имею в виду и удовлетворенность. Некоторые стаканы сушат рот, и вам хочется выпить побольше. Другие охлаждают ваши вкусовые сосочки, – рассказывает Ридел. – Вы удивитесь, насколько по-разному может ощущаться вода у вас во рту».

Он прав. Это и правда удивительно. Но я могу ответить ему вот чем: пиво выпивается на 60 % быстрее из кружек объемом в пинту (0,57 литра), если это кружки со скругленными краями[374].

Тот ужин с ресторанным критиком за соседним столом иллюстрирует ключевую проблему изучения алкоголя. Создание хорошей бутылки вина или вкусного коктейля – таких, которые были бы постоянно интересны не только их производителю, но и широкой аудитории, – это в большой степени загадочный процесс. И эта загадочность способствует развитию алкогольного дела – и как бизнеса, и как искусства. Если к влиянию алкоголя непосредственно на мозг (веселящему эффекту) добавить эмоциональный контекст, то алкоголь окажется еще более странным веществом. Наши вкусы в области спиртных напитков

практически не имеют отношения к тому, как мы воспринимаем их вкус.

Выходя из кабинета Хайманн вооруженный множеством методик дегустации вина, я замечаю маленькую табличку, закрепленную на ее пробковой доске. На ней аккуратными четкими буквами записано изречение английского статистика Джорджа Бокса: «Ученые статистики, подобно художникам, имеют дурную привычку влюбляться в свои модели».

7
Тело и мозг

Психолог Алан Марлатт был щедрым наставником и любил проводить неоднозначные исследования, а еще он был склонен к частой смене жен – по крайней мере, так говорится в его некрологе[375]. К моменту своей смерти в 2011 году Марлатт прославился своими выступлениями за распространение лекарств, которые избавляют от зависимостей, но при этом позволяют не отказываться полностью от вызывающих эту зависимость веществ.

Это непозволительно скудное описание сорокалетней карьеры Марлатта – особенно потому, что в ходе этой карьеры ему удалось решить две из наиболее сложных проблем изучения алкоголя: как сделать так, чтобы человек не знал, пил он спиртное или нет, и как затем изучать его поведение. В 1973 году Марлатт с парой коллег опубликовали работу под названием «Потеря контроля над выпивкой у алкоголиков: экспериментальная модель»[376]. Описываемый в статье эксперимент должен был объяснить, почему некоторые люди не способны ограничиться одной порцией спиртного. В чем тут дело – в психологическом эффекте, в самом алкоголе или в заученном поведении, которое отличается от социального пьянства разве что количеством?

Чтобы эксперимент сработал, Марлатту нужно было надежное плацебо. В большинстве научных исследований влияния химических веществ на человека объекты исследований считают, что принимают действующее вещество. Но базовые принципы исследования предписывают разделить подопытных на две группы – экспериментальную и контрольную. Члены контрольной группы ставятся в те же условия, что и члены экспериментальной группы, но они не принимают конкретное изучаемое вещество. Это довольно надежный способ исключить из эксперимента влияние таких факторов, как совпадения, время суток или какие-либо другие не выявленные условия. При изучении влияния алкоголя контрольная группа получает все, кроме самого алкоголя… но Марлатт не мог изолировать влияние алкоголя[377], потому что любой способен понять, есть ли в его напитке градус. Ведь всем известно, что спиртное имеет особый вкус.

Оказалось, что недостаточно побрызгать джином или чем-то подобным на поверхность безалкогольного напитка.

Исследователи попробовали переключиться на водку, потому что в сочетании с безалкогольным напитком ее вкус почти не ощущается[378]. «Мы провели немало приятных вечеров, экспериментируя с разными алкогольными напитками, – написал Марлатт спустя десять лет, – и наконец нашли комбинацию, которая подошла для нашего эксперимента»[379]. Идеальный исследовательский коктейль состоял из одной части водки и пяти частей тоника – подается все это холодным. Во время испытаний подопытные не могли с уверенностью сказать, есть ли в их напитке алкоголь, – разве что угадать. Исследование оказалось непростым: вместо двух обычных групп – принимающих лекарство (водку с тоником) и принимающих плацебо (тоник) – Марлатту нужно было собрать четыре группы: две обычные для исследований алкоголя – ожидающих алкоголь/принимающих алкоголь и ожидающих плацебо/принимающих плацебо, а еще группа ожидающих плацебо/принимающих алкоголь и, возможно, наиболее важная группа ожидающих алкоголь/принимающих плацебо. Марлатт назвал этот подход моделью, сбалансированной по плацебо, и это означало, что исследователи могут втайне от испытуемых подсовывать им алкогольные или безалкогольные напитки и смотреть, что происходит.

Полученные в ходе эксперимента данные определили направление работы Марлатта на все последующие годы. Исследователи его группы говорили своим подопытным, что они участвуют в «исследовании вкуса», и просили их дать субъективные оценки вкусу напитков. Независимо от того, были ли испытуемые трезвенниками, выпивали ли они время от времени или часто, или же были прожженными пьяницами (таких набирали при помощи служащих и барменов популярных у алкоголиков мест), никто из них не терял контроля над количеством выпитого, если они не считали, что принимают алкоголь. В группе ожидающих плацебо/принимающих алкоголь даже настоящие алкоголики пили не больше непьющих. Оказалось, что ожидания – предварительные суждения людей о том, что с ними произойдет после употребления алкогольного напитка, – серьезно влияют на то, как алкоголь воздействует на человека.

Примерно в то же время, когда результаты исследования были опубликованы, Марлатт перешел работать из Университета Висконсина в Университет Вашингтона. В Сиэтле он основал Центр исследований аддиктивного поведения, где занялся созданием еще более реалистичных условий и обстоятельств для своего исследования ожиданий. Эти условия не ограничивались вкусом и запахом (или их отсутствием) – ведь не только они

определяют поведение людей под воздействием алкоголя. Необходимо было учесть такие факторы, как наличие компании и нахождение в затемненном помещении с играющей музыкой, возле барной стойки. Марлатт понял, что невозможно построить лабораторию внутри бара, но можно построить бар внутри лаборатории.

Так что на втором этаже учебного корпуса университета была установлена длинная узкая столешница, за которой были построены стеллажи с бокалами и бутылками. Марлатт приглушил свет, установил стереосистему, а вдоль стойки расположил пять высоких барных стульев. Свой бар он снабдил системой двунаправленных зеркал, камерами и микрофонами. Он назвал все это Лабораторией по исследованию поведения под воздействием алкоголя (Behavioral Alcohol Research Laboratory – BAR Lab)[380].

Это была искусственная среда, которая должна была поддерживать ожидания от употребления выпивки и ее восприятие, – что-то типа голографической приставки для достижения опьянения. «Смысл в том, что опьянение помимо самого алкоголя зависит от множества факторов. Алкоголь – это общественный наркотик. Так что окружающая среда имеет значение, – говорит психолог Техасского университета Ким Фромме, которая в свое время училась у Марлатта. – Выпить в одиночестве в собственной гостиной – совершенно не то же самое, что выпить в баре в компании друзей. Алан предложил имитировать обстановку бара: темные помещения, неоновый свет, музыка – все, кроме сигаретного дыма».

Лабораторный бар – BAR Lab – позволил Марлатту раскрыть множество аспектов влияния алкоголя на людей. Он понял, что при соблюдении внешних условий люди из группы ожидающих алкоголь/принимающих плацебо демонстрируют признаки опьянения[381] – невнятную речь, покраснение лица и повышенную готовность к флирту с находящимися за той же стойкой привлекательными персонажами противоположного пола. При принятии малых и средних доз алкоголя – как при обычной выпивке в компании – инструкции по формированию ожиданий оказываются более эффективными, если испытуемые отвлечены – например, вечеринкой или просмотром эротического фильма (исследования выпивки – весьма увлекательное занятие, не правда ли?). И они работают хуже, если испытуемый имеет возможность спокойно сидеть и оценивать собственное внутреннее состояние и степень опьянения[382]. Короче говоря, наше настроение влияет на то, как на нас влияет алкоголь, – так же, как алкоголь влияет на наше настроение.

Выраженное опьянение определить довольно просто, хотя его симптомы и отличаются от человека к человеку: это могут быть как говорливость, так и склонность к самокопанию, как чрезмерное воодушевление, так и подавленность. Концентрация и координация оставляют желать лучшего, речь может становиться несвязной. Может навалиться усталость. Вы пытаетесь облокотиться локтем о барную стойку и промахиваетесь. Вот что происходит, если принять примерно 17 миллимолей этанола на литр крови, или 80 миллиграммов на каждый децилитр – иногда это количество обозначается как 0,08 г/100 мл, 0,8 г/л или 0,8 промилле, что соответствует законодательно утвержденной максимально допустимой норме опьянения для большинства американских штатов.

При более высоких концентрациях этанол является классическим депрессантом для центральной нервной системы. Например, при концентрации от 250 до 300 мг/дл он оказывает обезболивающее действие: вы можете вырубаться, не чувствуя боли. При концентрации 400 мг/дл раствор этанола становится растворителем – такое содержание алкоголя в крови для человека смертельно.

Марлатт придумал систему, позволяющую сделать то, над чем исследователи бились много десятилетий, – узнать, что происходит до достижения концентрации в 0,8 промилле. Никто не станет спорить, что действие алкоголя может быть опасным и что при достаточно высоком уровне алкоголя в крови вождение автомобиля или управление сложным оборудованием могут иметь фатальные последствия. Регулярное его употребление в больших количествах является зависимостью и может непоправимо испортить жизнь как самого алкоголика, так и окружающих его людей.

Этанол способен разрушить печень, поджелудочную железу, почки, систему кровообращения, мозг. Это психотропное средство, и его прием сопряжен со всеми соответствующими этому определению рисками.

Но как быть с употреблением алкоголя в меньших количествах? Это может быть вполне безвредно – даже полезно, хотя бы потому, что прием вещества, понижающего уровень стресса, – это хорошо, или потому, что вещество под названием ресвератрол (больше всего его содержится в вине), по некоторым данным, понижает уровень одного из главных физиологических маркеров старения. Это, конечно, не относится к людям с алкогольной зависимостью и тем более к запойным пьяницам. Скорее, это определенный момент, наступающий, скажем, ближе к первому глотку второй порции спиртного, – разливающееся по

телу тепло, некое приятное ощущение, как будто вы продолжаете смотреть на что-то после того, как уже отвели глаза. Возможно, вы становитесь более уверенным и счастливым. Вы были напряжены, а сейчас вы расслабились. Ваши друзья кажутся вам более симпатичными. В такие моменты еще одна порция выпивки кажется более чем удачной идеей. А может быть и все наоборот: у вас, как бывает с незначительной долей людей, расстраивается желудок. Вы чувствуете тошноту. Ваше лицо становится красным, и вы можете ощутить какое-то неясное беспокойство. В этом нет ничего приятного. И тогда вторая порция алкоголя кажется чем-то вроде повинности.

Этот момент – исследователи называют его «релевантным диапазоном» – соответствует концентрации алкоголя в крови в 0,04– 0,05 г/100 мл. В терминологии социального пьянства это промежуток времени между «мне, пожалуйста, еще одно пиво» и «нет, спасибо, принесите счет». Именно до этого уровня доходит большинство тех, кто пьет алкоголь, и именно этот уровень исследуется учеными меньше всего. И очень зря. Благодаря Марлатту стало возможно совершенно по-новому взглянуть на релевантный диапазон, потому что именно Марлатт смог оценить его исследовательский потенциал.

После 10 миллионов лет употребления алкоголя, 10 000 лет его целенаправленного изготовления и более века пристального научного изучения люди все еще не смогли понять, как влияют на тело сравнительно небольшие дозы этанола. Крохотные молекулы подобно призракам проходят сквозь клеточные мембраны, добираясь почти до всех органов тела. Это вызывающий боль раздражитель (но при этом способный вызвать онемение), и в нем содержится изрядное количество калорий (но он не является питанием). Он легко преодолевает знаменитый гематоэнцефалический барьер, он может действовать на центральную нервную систему и как стимулятор, и как депрессант. Его воздействие на одного конкретного человека может различаться в зависимости от обстоятельств, в которых он принимается. На разных людей он тоже действует по-разному – в зависимости от генетических факторов и опыта. Различия его воздействия на группы людей обусловлены факторами генетики, среды и традиций. И все это можно наблюдать всего после пары порций выпивки.

Доброволец, скрывающийся под именем Иус[383], может считаться самым терпеливым человеческим существом, когда-либо переступавшим порог научной лаборатории. В 1920-х годах он был единственным испытуемым в серии экспериментов, объединенных названием «Влияние раствора этанола при

ректальном введении во время сна»[384].

Иусу было около двадцати пяти лет, он учился в Гарвардской медицинской школе. Это был парень небольшого роста – 1,7 метра, и вес его составлял всего 58 килограммов. Он был здоров, «периодически принимал небольшое количество алкоголя в виде пива», а также был «очень умным и контактным». В шесть часов вечера Иус являлся в лабораторию Т. М. Карпентера, входившую в Лабораторию изучения питания Карнеги в Бостоне, где ему ставили клизму, – и так шесть вечеров. После подготовки начинался сам эксперимент. Привожу описание опыта, сделанное психофизиологом Уолтером Майлзом, потому что любое безумие выглядит лучше, если оно описано научным языком:

Подопытный ложился внутрь клинического дыхательного аппарата замкнутого типа. В положении лежа подопытный полностью помещался в камеру аппарата. Для снятия показаний об активности тела в течение ночи использовались пневмографы, сердечный ритм фиксировался при помощи закрепленного на грудной стенке стетоскопа. К обоим запястьям и левой лодыжке крепились электроды, при помощи которых в течение ночи снималась стандартная электрокардиограмма. Алкоголь или контрольный раствор поступал в прямую кишку подопытного через закрепленный катетер. После всех приготовлений мужчина некоторое время лежал неподвижно, после чего крышка камеры закрывалась и эксперимент начинался. Измерения показателей жизнедеятельности производились на протяжении всей ночи. При помощи часов с электрическим сигналом возле головы подопытного периодически издавался звук. Если он просыпался, то подтверждал это нажатием кнопки, комфортным образом закрепленной на его руке. Обычно к 9 часам вечера все было готово для эксперимента с измерением показателей жизнедеятельности. Камера закрывалась. Спустя короткое время подопытный неизменно засыпал. Введение раствора начиналось примерно через 2,5 часа…

Доктор Карпентер вводил раствор алкоголя или соли капельным методом с малой скоростью, при помощи гравитационной капельницы высотой примерно 1 метр. Введение занимало около двух часов и не прерывало сон подопытного[385].

Итак, профессиональные исследователи взяли щуплого студента-медика из Гарварда, прилепили к его запястьям и лодыжкам простейшие электроды из влажной марли, запихали его в герметичный гроб и принялись издавать жужжащие звуки, пока он не заснет, а потом через резиновую трубку начали впрыскивать выпивку ему в зад.

Примерно в 6 утра люди из команды Карпентера открывали

крышку гроба, вынимали оттуда Иуса, давали ему пописать и принять душ, а затем принимались измерять показатели его жизнедеятельности и реакции на разные стимулы. Майлз фиксировал частоту сердечного ритма, скорость моргания после громкого шума, измерял его способность выдерживать небольшие удары током на пальцах и так далее.

И к каким же гениальным открытиям привели ученых издевательства над бедным Иусом? Какую же захватывающую дух информацию об алкоголе удалось раздобыть выпускнику Лиги плюща за неделю таких экспериментов? Иусу больно было бы узнать, что результаты оказались, скажем так, неубедительными. Наутро после тех ночей, когда он получал этанол, а не соленую воду, он демонстрировал некоторую общую заторможенность. Что ж, до этого можно было бы дойти и интуитивным путем.

Проблема в том, что в 1920-х годах это направление исследований было до такой степени ново, что ученые не столько пытались понять, какое именно воздействие оказывает этанол на человека, сколько проверяли, действует ли он вообще. В этом деле готовность напиться до чертиков была весьма востребована, но то была эпоха постиндустриальной революции, когда «работа» часто требовала точности и внимания – либо в офисе, либо при управлении оборудованием, способным нанести серьезный ущерб. Одно дело – сажать «по пьяни» кукурузу, и совсем другое – управлять паровым экскаватором. По сути, Майлз хотел выяснить одну простую вещь: сможет ли Иус – или любой, кто будет принимать алкоголь более традиционным способом, – выполнять свою работу на следующий день. Один из экспериментов, которые проводили ученые Лаборатории питания со своими подвыпившими испытуемыми, имел целью узнать, как они справятся с набором текста на клавиатуре.

Исследователи пытались отталкиваться от основ пищеварения и питания. Они даже не были уверены, могут ли люди усваивать этанол или другие вещества через прямую кишку (ответ: могут).

В конце концов оказалось, что прямая кишка – это отличное место для усвоения этанола. Если выпить что-нибудь обычным способом – то есть через рот, – то алкоголь начнет перевариваться в желудке и верхних отделах кишечника[386]. Если же этанол поступает в толстую кишку, то через ее стенки он попадает в кровь (а значит, и в мозг) гораздо быстрее.

Майлз и члены его группы ничего этого не знали. В 1913 году Фрэнсис Бенедикт, руководитель Лаборатории питания, представил свою «Экспериментальную программу исследования влияния алкоголя на психику»[387]. Очень скоро Бенедикт

превратил лабораторию в полностью укомплектованное по последнему слову техники помещение для изучения производимых этанолом эффектов[388].

В то время нейробиология еще только начинала свое развитие – как и медицинская визуализация (речь о неинвазивных методах диагностики типа ультразвукового исследования, рентгенографии и пр.). Ученые уже поняли некоторые из основных генетических механизмов, но не знали, что такое ДНК, и уж тем более не могли на нее посмотреть. Исследовательская аппаратура была по нашим меркам примитивной. Деревянное приспособление в форме буквы L[389] для измерения силы коленного рефлекса представляло собой комбинацию магнитов и маятников, больше похожую на средневековое орудие пытки, чем на медицинский прибор. Как пишут Бенедикт и его коллега Раймонд Додж, когда оказалось, что при определении количества морганий и движений глаз на результаты измерений влияют ресницы, «возникла необходимость стандартизировать влияние при помощи искусственных ресниц. Они были вырезаны из черной бумаги… Концентрированный раствор гуммиарабика оказался наиболее подходящим веществом для их приклеивания»[390]. Да-да, они приклеивали своим подопытным бумажные ресницы[391].

Бенедикт хотел получить точку отсчета для измерения скорости обмена веществ человека и его реакций на все эти странные опыты, чтобы можно было сравнить эти данные с тем, что происходит с человеком под влиянием этанола. Иными словами, он хотел, чтобы его эксперименты были контролируемыми. Когда дело доходит до этанола – изучаете ли вы людей, крыс или плодовых мушек, – все знают, каково это – пить алкоголь[392]. И это знание искажает реакцию людей – то, как они описывают свои ощущения, и что происходит с их психикой. Группа Бенедикта всячески пыталась скрыть отличия алкогольных напитков от неалкогольных: исследователи пробовали использовать концентрированное апельсиновое масло, острый перец, сахар. Ничего из этого не работало[393]. Можно было бы капсулировать этанол, но тогда испытуемым приходилось бы глотать очень много гигантских пилюль. Использование желудочных зондов было сопряжено с новыми искажениями, как и внутривенное введение. Наконец Бенедикт сдался: его подопытные почти всегда могли понять, получают ли они выпивку. Если, конечно, они не получали ее через анус, как Иус.

Это был как раз тот тип экспериментов, который любил Уолтер Майлз, – напичканный различными

приспособлениями[394]. В его книге, где он рассказывает о своих открытиях в Лаборатории изучения питания Карнеги, описаны еще более невероятные устройства, чем те, которые использовал Бенедикт. Мне больше всего нравится предложенный им метод исследования координации между взглядом и руками: он использует что-то вроде маятника, который случайным образом нерегулярно расплескивает жидкость, и задача подопытного – поймать как можно больше этой жидкости. (Как с этим справляются пьяные? Хуже трезвых.)

В завершение 275 страниц описания подобных опытов Майлз подтверждает то, что всем известно: «Снижение органической эффективности в результате угнетающего действия… характерный результат представляет собой картину сниженной эффективности деятельности, которая возникает через короткое время после фармакодинамического воздействия этого вещества»[395]. Это все, чего ему удалось добиться. Алкоголь вас затормаживает, друзья мои. Может быть, стоит быть с ним поаккуратнее. Ну а ученым будущего предстоит понять, что же происходит на самом деле.

Как только ваше тело получает первый глоток взрослого напитка, оно берется за работу. Этанол нужно окислить, расщепить и перевести в более удобоваримую форму. Пока он присутствует в вашей крови в первозданном виде[396], вы ощущаете его воздействие. Сколько времени понадобится на его переработку – зависит от множества факторов. Этанол всасывается прямо в желудке и в верхнем отделе кишечника, поэтому, если там находится пища, всасывание будет происходить медленнее. Если пить быстрее, то и всасывание будет идти быстрее, но до определенной степени. Более высокие концентрации алкоголя оказывают волшебное замедляющее действие на пищеварительный тракт, затормаживая ваши физиологические процессы и откладывая всасывание. При таких концентрациях этанол является еще и раздражителем, заставляя ваш желудок вырабатывать слизь, которая еще сильнее замедляет усвоение алкоголя.

Из желудка этанол попадает в так называемую воротную вену, которая идет прямо в печень. Здесь он окисляется под воздействием фермента алкогольдегидрогеназы, превращаясь в ацетальдегид. А ацетальдегид – это настоящий злодей.

Представьте молекулу, по форме немного похожую на логотип Mercedes – перевернутую Y. В ее центре находится атом углерода, соединенный двойной химической связью с атомом кислорода на вершине перевернутой Y, к двум «ногам» которой крепится по атому водорода. Теперь заменим один из атомов

водорода другим атомом или молекулой – и мы получим другой альдегид. Добавим к нему уксусную кислоту – и получим ацетальдегид.

Если это происходит в малом масштабе, то проблем не возникнет. Но ацетальдегид – весьма активное вещество, его молекула стремится соединиться с другими молекулами. Эти побочные молекулы – так называемые аддукты, или продукты присоединения, – портят практически все, к чему прикасаются. Присоединившись к ДНК, они образуют по меньшей мере одно канцерогенное вещество[397] и вмешиваются в процесс, называемый метилированием, – основной процесс, посредством которого организм решает, какой белок должен производить каждый из генов и в какой момент. Ацетальдегид приклеивается к микроканальцам, образующим основу клеток, к коллагену, который связывает наши соединительные ткани, и к гемоглобину, который переносит по нашей крови кислород. Он даже присоединяется к нейротрансмиттерам серотонину и дофамину, которые, возможно, имеют отношение к возникновению алкогольной зависимости, тем самым вмешиваясь в процессы формирования привычек и восприятия удовольствия[398]. Чтобы провести все нужные для переработки алкоголя реакции, клеткам печени приходится добывать из кровотока больше кислорода, чем обычно, – они проводят махинации с электронами, добавляя их к длинной молекулярной последовательности и изымая их оттуда. Но эта молекулярная цепь имеет на конце несколько свободных ионов водорода, которые стремятся соединиться с атомами кислорода и образовать воду. Конечный результат – это нехватка кислорода, от которой страдают клетки печени. Это делает их более уязвимыми перед лицом токсинов и патогенных микробов. (Кое-что в этом процессе перепадает и нам – ученые измеряют питательность в килокалориях на грамм, а диетологи сократили название этого показателя до простого «калории». Ваш основной углевод – например, хлеб – насчитывает 4,1 ккал/г, а калорийность этанола в два раза выше[399]. Конечно, в основном это «пустые» калории – они не содержат витаминов, минералов или белков. Думаю, это хороший аргумент в пользу пива – в нем много белка. А еще можно заказывать коктейли со свежевыжатым соком, ведь выпивающие получают с алкоголем до 10 % своей суточной нормы калорий. А настоящие алкоголики добрую половину потребляемых за день калорий получают из этанола[400].)

Конечно, основная задача печени – разбираться с токсинами. «Если вы порежетесь, к месту пореза устремятся иммунные клетки и там начнется заживление, в ходе которого постепенно

образуется небольшой шрам. В печени в ответ на повреждение происходит нечто похожее. Иммунные клетки поступают в печень, чтобы избавить ее от продуктов распада, провоцируя фиброзную реакцию, – говорит Лора Нэйджи, патобиолог Кливлендской клиники, которая изучает воздействие этанола на печень. – Когда вы увеличиваете потребление алкоголя, иммунная система не успевает заживлять раны и остается поврежденная ткань». Обычно подобная воспалительная реакция означает борьбу иммунной системы с инфекцией, но в действительности воспаленная пропитанная этанолом печень гораздо более восприимчива к болезням. Никто не знает, почему так происходит.

Хроническое злоупотребление алкоголем – не обязательно в виде запоя – нарушает еще одну из ключевых функций печени: расщепление и переваривание жиров и жирных кислот. Они начинают накапливаться в самой печени. «Жирная печень» – признак тяжелой хронической алкогольной зависимости, а в запущенных случаях – предшественник цирроза.

Все еще наслаждаетесь своим коктейлем? Подождите, мы еще не добрались до самого интересного. Но сначала разберемся с ацетальдегидом. Для его усваивания печень производит несколько разных версий фермента под названием альдегиддегидрогеназа – ALDH1 и ALDH2. Количество и качество этих ферментов, вырабатываемых вашим телом, – один из главных определяющих факторов для склонности к выпивке. Примерно половина представителей основной китайской народности хань, жителей Тайваня и Японии вырабатывают вариант фермента ALDH2, который вообще не справляется с расщеплением ацетальдегида. На этой особенности и основана реакция врожденной непереносимости алкоголя – характерное покраснение лица из-за выпивки, свойственное некоторым представителям монголоидной расы. Они также страдают от неприятных симптомов в животе[401], и, что гораздо хуже, согласно одному исследованию пьющие японцы находятся в группе высокого риска рака пищевода[402].

На самом деле побочные эффекты накопления ацетальдегида так неприятны, что первое лекарство для лечения алкогольной зависимости использовало как раз эти реакции организма. Препарат дисульфирам (также известный как антабус) блокирует выработку альдегиддегидрогеназы. Вы можете выпивать и пьянеть, но все закончится рвотой[403]. Это очень мощный отрицательный стимул.

Этанол, который печень не успевает переработать, снова попадает в кровь. В течение первых двадцати минут после первой

порции спиртного вам, возможно, захочется в туалет по-маленькому[404], потому что этанол подавляет выработку вазопрессина – нейромедиатора, который также называется антидиуретическим гормоном (АДГ). Обычно он заставляет почки удерживать воду в теле, а когда его содержание в крови снижено, стенки канальцев почек перестают работать как губка и начинают работать как проточная канализация. Вся жидкость устремляется в мочевой пузырь, заставляя вас бежать в туалет, и это означает, что в вашем теле повышается концентрация электролитов[405] – калия, натрия и хлора. Хроническим пьяницам и алкоголикам это грозит разнообразными проблемами со здоровьем и способствует дальнейшему развитию цирроза печени, но те, кто пьет умеренно, получают от этого множество преимуществ для своих почек. Этанол обладает антиоксидантным действием и, похоже, снижает риск развития диабета второго типа и заболеваний почек.

В целом, в нашем теле предусмотрены все необходимые механизмы для успешного переваривания алкоголя – если только его количество не превышает определенного уровня. Самое же интересное происходит в мозге – алкоголь оказывает на него странное действие. Но, чтобы начать понимать, что там происходит, нам придется отправиться на вечеринку.

Глава Института исследований мозга Сан-Франциско Алан Гевинс утверждает, что вовсе не собирался исследовать воздействие алкоголя. Гевинс – первоклассный специалист в области электроэнцефалографии (ЭЭГ) – измерения электрической активности мозга. На самом деле он хотел испытать надевающееся на голову беспроводное устройство, которое может вне медицинского учреждения снимать показания электроактивности мозга. Вот тут-то и дошло дело до выпивки. «Мне нужно было выйти за рамки типичной повседневной деятельности, – объясняет Гевинс. – Мы все – социальные существа». Он искал способ записать то, что происходит в мозге во время реальной социальной активности, а не в капсуле аппарата МРТ. «Так что я подумал, что стоит пуститься во все тяжкие и заставить десять человек напиться».

ЭЭГ давно используется для изучения действия алкоголя. При этом методе диагностики показания электроактивности мозга снимаются быстро и многократно – с промежутками в миллисекунды, – поэтому ЭЭГ особенно хорошо подходит для фиксации происходящих со временем изменений активности (в отличие от результатов, получаемых при визуальных методах диагностики вроде магнитного резонанса). Лучшие достижения в этой области принадлежат лаборатории Генри Беглейтера, который первым понял, что этанол увеличивает активность так

называемых медленных альфа-волн.

Устройство Гевинса представляет собой эластичный нейлоновый шлем[406] с закрепленными на нем электродами. Человек в таком шлеме выглядит чудно, но на киборга не похож. «Этанол уникален по сравнению с другими наркотиками, которые мы тестировали, – говорит Гевинс. – От него мозг зажигается, словно электрическая лампочка». И хотя этанол технически является депрессантом, но по данным ЭЭГ это стимулятор – в определенном диапазоне потребления, до наступления интоксикации. Пик действия не наступает раньше чем через час после употребления спиртного, но когда он наступает, пропустить его невозможно. Активность всех зон, на которых размещены электроды, синхронизируется.

Гевинс собрал пятнадцать человек – друзей и коллег, ученых, инженеров, ассистентов, администраторов – и объявил им условия сделки. Суши, бутерброды, коктейли мартини и Sea Breeze и, конечно, шапочка с электродами. «Я горжусь своим мартини, – говорит Гевинс. – Я делаю его с оливками. Очень сухим. Водку я предпочитаю „Столичную“».

Через некоторое время после начала вечеринки Гевинс передает гостям трубки-алкотестеры, чтобы убедиться, что содержание алкоголя в крови у всех участников оставляет не меньше 0,07 промилле (правда, как он говорит, некоторые оказываются заметно пьянее – их уровень оказывается выше 0,10). Эксперимент оказался успешным. Шапочка Гевинса и уравнения, которые он разработал для обработки результатов, помогли понять, достигли ли участники эксперимента уровня интоксикации.

Этот эксперимент стал прорывом в использовании ЭЭГ для изучения влияния алкоголя и подтвердил эффективность разработанного Гевинсом беспроводного ЭЭГ-шлема, который он с тех пор испытал на полутора тысячах человек. Но, хотя исследования при помощи ЭЭГ помогают изучить отдаленное воздействие этанола на мозг, они не очень-то эффективны для определения непосредственных причин.

С другими наркотиками все гораздо проще. В самом деле – исследователи алкоголя многое отдали бы, чтобы он был таким же простым и бесхитростным, как другие наркотические вещества. При исследовании действия полусинтетического опиоида героина вам точно известно, что нужно изучать рецепторы мозга, которые активируются под воздействием опиоидов. Мозг создает собственные разновидности этих веществ, которые называются энкефалинами, – это часть схемы, которая заставляет нас чувствовать кайф. (Опиоидные нейроны сами

вырабатывают дофамин – нейромедиатор, при помощи которого наш мозг подает сигнал вознаграждения, приятного чувства.) Героин, морфин и опиум сразу встраиваются в этот механизм. А марихуана? Это тоже не проблема – для нее в мозге есть внутренние каннабиноидные рецепторы.

Но с алкоголем все иначе. «Сказать по правде, мы не знаем, с чем реагирует этанол на молекулярном уровне. Этого до сих пор никто не выяснил, – говорит Джордж Куб, директор Национального института проблем злоупотребления алкоголем и алкоголизма, психолог-бихевиорист и один из главных мировых экспертов в области зависимостей. – Это всего лишь маленькая молекула, которая плавает в жидкости нашего тела и действует на нервную систему. Отсюда все эти перемены, которые происходят с вами по мере увеличения степени интоксикации. Алкоголь задействует все больше и больше нейронов, начиная с коры головного мозга и волнообразно продвигаясь вглубь – к нашему примитивному мозгу, или мозгу рептилии, где находятся нейромедиаторы, контролирующие вознаграждение и удовольствие».

Согласно схеме Куба, этанол начинает действовать во фронтальной коре мозга, и затем движется к гиппокампу, где, по-видимому, в основном воздействует на нейроны, отвечающие за хранение воспоминаний. Так что, когда они оказываются заблокированными, у нас случаются провалы в памяти. Когда алкоголь проникает еще глубже и добирается до мозжечка – он вызывает проблемы координации типа спотыкания и заплетающегося языка. Правильно? «Вообще-то, вовсе нет», – говорит Куб. Потому что эта версия не объясняет того, как этанол движется по этим участкам мозга и что именно он делает, попадая в них.

Скорее всего, эту проблему сложно разрешить просто потому, что никто толком не знает, как работает мозг. Нейробиология исходит из постулата, что мозг представляет собой сеть из 100 миллиардов нейронов, соединенных 100 триллионами связей, – это по самым точным (или, скорее, по наименее неточным) оценкам. Каким-то образом все эти объединенные в цепи нейроны проводят вычисления и обработку информации, образуя тем самым наш разум. По сути, коммуникация имеет два варианта: посыл «делай больше» (или, говоря языком нейробиологии, возбуждающий импульс) и посыл «делай меньше» (тормозящий сигнал). Каждый отдельный нерв может одновременно получать сотни и даже тысячи этих возбуждающих и тормозящих сигналов. Сформирует ли этот нерв собственный сигнал – зависит от результатов обработки всех этих входных данных. Умножим все

это на триллионы – и наш мозг обретет разум.

Нейроны не соприкасаются: эти маленькие задиры тянутся друг к другу и затем останавливаются. Пробелы между ними называются синапсами – это расстояния длиной примерно в миллионную дюйма – 20–40 нанометров. Чтобы через эти пробелы передать другим нейронам информацию о том, что делать, – донести до них возбуждающий или тормозящий сигнал, – нейроны выделяют в сторону друг друга особые вещества, называемые нейромедиаторами (нейротрансмиттерами). Говоря обобщенно, возбуждающие сигналы передаются нейромедиатором глутаматом (тем же самым, что и в глутамате натрия, который придает нашей пище мясистый вкус *умами*). А тормозной нейромедиатор – это гамма-аминомасляная кислота (ГАМК, или GABA)[407].

В определенном диапазоне этанол блокирует некоторые из глутаматных рецепторов и активирует рецепторы ГАМК. Наблюдается двойной негативный эффект: выключаются сигналы, побуждающие мозг к действию, и включаются сигналы, заставляющие его остановиться. Нейроны, выделяющие ГАМК, часто подавляют нейроны, которые выделяют те замечательные вызывающие удовольствие энкефалины, о которых я говорил раньше. То есть, по сути, ГАМК постоянно мешает нам чувствовать себя слишком хорошо. Если ее заглушить – то можно почувствовать себя лучше.

Этанол-опиоид-дофамин-кайф – «вот вам и маленький симпатичный круг, – говорит Дженнифер Митчелл, нейробиолог, изучавшая зависимости в Клинике и исследовательском центре Эрнеста Галло в Эмеривилле. – Так что можно сказать, что на определенном уровне опиоиды играют заметную роль во влиянии, которое на нас оказывает алкоголь. С этим не поспоришь».

Митчелл – энергичная темноволосая женщина с быстрой речью; в одном ухе у нее три серьги, в другом – две (по крайней мере, в день нашей встречи). На пальцах у нее множество колец, на шее – оранжевый шарф. Она начала интересоваться наркотическими веществами во время учебы в колледже в Риде, штат Орегон: в отношении наркотиков там царила полная анархия, ее однокашники активно их употребляли, и многим из них они сломали жизнь. Митчелл хотела исследовать механизмы страдания, и вокруг нее этого добра было в избытке – многие из ее окружения в результате экспериментов с дурманящими веществами стали наркозависимыми. Она хотела узнать, почему это произошло.

В конце концов ее исследования вылились в поиск лекарства

для борьбы с алкогольной зависимостью. Пара таких препаратов уже существует. Один из них – антабус – блокирует выработку альдегиддегидрогеназы, вызывая рвоту. Второй – налтрексон – блокирует реакции вознаграждения в мозге, чтобы алкоголь не вызывал у вас приятных ощущений. К сожалению, при приеме налтрексона все остальное тоже не вызывает у вас приятных ощущений.

Оба лекарства имеют слишком широкое действие. Митчелл, как и многие другие исследователи, стремится более точно описать, что именно этанол делает с мозгом, – а затем заблокировать этот механизм, и только его. «Глядя на собранные за тридцать лет данные, мы видим, что они в основном касаются крыс или мышей, иногда хорьков, морских свинок или хомяков. Изредка кошек. И мы понимаем, что не имеем ни малейшего представления, какое отношение все эти данные имеют к состоянию человека».

Митчелл знала, что ей необходимо изучить мозг: мозг нескольких человек – не имеющих зависимости, не запойных алкоголиков, а обычных людей из репрезентативной выборки. Как она их охарактеризовала, «с небольшой интоксикацией, но не в полной отключке».

Раньше никто не пробовал этого делать[408], потому что это очень-очень сложно. Во-первых, Митчелл нужно было придумать, как выделить конкретный рецептор, отвечающий за алкоголь, – при том что никто не знает, что это за рецептор, хотя и существует несколько версий. Одна из них заключается в том, что нужный рецептор – это опиоидный рецептор. Опиоидные рецепторы бывают трех типов, каждый из которых обозначен греческой буквой: мю, каппа и дельта. И похоже, что именно опиоидные рецепторы типа мю играют особенно важную роль в восприятии рекреационных препаратов[409]. Если удастся вывести породу мышей, лишенную этих рецепторов, то таких мышей не получится подсадить на выпивку и опиаты.

Митчелл обнаружила особенно мощный опиоид под названием карфентанил – наркотик, в тысячи раз более мощный, чем героин. Но ей он был нужен не ради его мощного эффекта. Карфентанил оказывает такое сильное действие благодаря тому, что очень прочно связывается с мю-опиоидными рецепторами. Это значит, что если найти его следы в мозге, то можно понять, были ли задействованы эти рецепторы. А найти его в мозге можно тем же способом, которым Себастьян Мейер из лаборатории Carlsberg, о котором я рассказывал в главе 3, следил за молекулярными превращениями во время брожения. Для этого нужно присоединить к молекуле, за которой вы следите,

радиоактивный атом.

Итак, Митчелл нашла Национальную лабораторию с ускорителем частиц, который мог синтезировать радиоактивный изотоп углерода – ^{11}C. Митчелл пометила карфентанил этим изотопом, и теперь за продвижением этого карфентанила внутри человеческого мозга можно было проследить в реальном времени при помощи аппарата позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ)[410]. Эксперимент должен был пройти следующим образом: человек принимает радиоактивный карфентанил, а затем пьет алкогольный напиток. Если этанол повысит активность мю-рецепторов, то на экране можно будет увидеть их свечение.

Казалось бы, все просто. Непросто только получить разрешение на проведение такого опыта. Эксперимент должен был пройти в шести разных местах – в Национальной лаборатории, паре больниц и трех других учреждениях. Поскольку Митчелл собиралась проводить свой эксперимент на людях, ей нужно было получить разрешение наблюдательных советов каждого из этих учреждений. За два года Митчелл удалось найти достаточно подходящих добровольцев, чтобы оправдать хлопоты по получению разрешений. Ее итоговая выборка состояла всего из 25 человек – 13 сильно пьющих людей и 12 тех, кто выпивает лишь изредка. Все они были найдены через сайт электронных объявлений Craigslist.

Но тут возник новый вопрос: как добиться содержания уровня алкоголя в крови в 0,05 г/100 мл? Лучшим решением было бы использование устройства под названием *alcohol clamp*[411], которое внутривенно вводило алкоголь и измеряло его уровень в крови, по мере надобности увеличивая или уменьшая скорость введения. Но Митчелл никак не могла найти такой аппарат, а кроме того, ее подопытные и так должны были лежать в камере аппарата ПЭТ с капельницей, которая вводила бы им в вену быстро распадающийся радиоактивный препарат. Добавление еще одной капельницы было бы непрактичным.

Поэтому Митчелл решила обойтись напитком с фиксированной дозой алкоголя, откалиброванной по весу и полу своих подопытных. (Обычно женщины реагируют на алкоголь почти в два раза более выраженно, чем мужчины.) Она купила чистый медицинский спирт и разбавила его небольшим количеством сока, чтобы в эксперименте было задействовано как можно меньше жидкости. Подопытные должны были находиться в аппарате ПЭТ целый день, а, как мы уже узнали, алкоголь подавляет выработку вазопрессина. «Об этом не думаешь, пока первый подопытный, лежа в магнитном поле, не сообщает, что ему надо в туалет», – говорит Митчелл. (Очевидно, что никто из

ее добровольцев не обладал такой преданностью делу, как Иус – жертва экспериментов с ректальным введением этанола во сне.)

Итак, вы уложили подвыпившего подопытного в магнитную камеру, в его мозг предварительно загрузили радиоактивный супергероин, – и теперь готовы начинать охоту. Но нет, все не совсем так: если вы приступаете к исследованию с использованием визуализации, не зная, что вы ищете, в итоге вы получите лишь набор глупых штампов о том, какая часть мозга за что отвечает – например, делает вас либералом или консерватором. Чтобы сделать действительно ценные выводы из результатов исследования при помощи визуальных инструментов – даже если ваша выборка состоит всего из 25 человек, – нужно начинать с «зон интереса», то есть тех частей мозга, которые, по вашим предположениям, должны засветиться во время сканирования. И эти зоны надо сравнивать с зонами, которые в данном случае являются контрольными, то есть не связаны с опиоидными рецепторами, а также с зонами, в которых есть опиоидные рецепторы, но которые не имеют отношения к системе вознаграждений.

Зоны интереса Митчелл действительно светились. Больше всего оказались задействованы nucleus accumbens – прилежащее ядро, до которого можно добраться, если просверлить отверстие чуть ниже центра лба, и орбитофронтальная область коры, которая расположена над глазными яблоками.

«Орбитофронтальная кора оказалась сюрпризом, – говорит Митчелл. – Она больше относится к когнитивному контролю и контролю действий, к организующей функции, принятию решений, сопоставлению вариантов для выбора желаемого. Это, очевидно, человеческие качества, но при этом прилегающее ядро, скорее, говорит: „я хочу это, я мотивирован и получу это“. В итоге складывается модель, в которой орбитофронтальная кора говорит прилегающему ядру, когда следует подождать».

Таким образом, гипотеза – которую еще предстоит проверять и проверять, – состоит в том, что этанол провоцирует выработку в этих зонах эндогенных (собственных) опиоидов, тем самым обеспечивая всплеск приятных ощущений, и при этом снижает способность личности к самоконтролю. Все это ведет к желанию выпить еще и к принятию спорных решений, и это и есть тот самый релевантный диапазон воздействия этанола. Это самое начало всего того, что иногда происходит, если переборщить с алкоголем.

Пение зебровой амадины[412] долгое время служило моделью овладения языком и его использования, потому что элементы песни этой птицы передаются от родителей к детям. Если

амадинам предложить алкоголь, они с удовольствием его отведают и даже способны достичь опьянения, соответствующего человеческим 0,08 г/100 мл. И в этом случае их пение – согласно данным исследования, представленным на конференции (а следовательно, не прошедшим проверку научным миром и не являющимся бесспорными), – становится несколько путаным[413]. Песня звучит нестройно и расплывчато. Проще говоря, напоите разбавленным спиртом зебровых амадин – тех самых, что Чарлз Дарвин использовал в своем знаменитом исследовании, – и они, как и люди, не будут «вязать лыка».

У людей воздействие этанола на речевой центр проявляется в функционировании языка и горла: мы произносим «Ссс» вместо «Ш», и наше «Д» сложно отличить от «Т». Лингвисты называют такие явления артикуляторными (сегментными), но алкоголь провоцирует также просодические (супрасегментные) явления – замедление скорости речи и изменение громкости и интонаций. Просодическое влияние алкоголя, по всей видимости, связано с контролем мышц. А пропуск слов или их употребление не к месту имеют, скорее всего, неврологическую природу.

На самом деле влияние этанола на речь[414] настолько предсказуемо, что даже компьютер способен его определить. В 2011 году международная научная группа по исследованию компьютерной речи поставила перед собой задачу разработать программное обеспечение, при помощи которого компьютер мог бы исключительно по речи человека определить, пьян ли он. Принявшие этот вызов программисты заговорили было о том, как такая система могла бы заменить алкотестеры и определять степень опьянения удаленно[415], но на самом деле их больше интересовала задача распознавания речи.

По условиям задания нужно было использовать очень полезную базу данных под названием «Немецкий сборник образцов речи под влиянием алкоголя» – набор образцов речи нескольких десятков говорящих на немецком языке людей, записанных сначала после принятия алкоголя, а затем, спустя пару недель, в трезвом состоянии.

«Идея состоит в том, что, когда человек пьян, его акцент меняется, – говорит Уильям Янг Вэнг, студент последнего курса факультета вычислительной техники в Университете Карнеги – Меллон, возглавивший одну из групп программистов. – Мы предполагаем, что каждая фонема[416], произнесенная в трезвом состоянии, отличается от фонемы, произнесенной тем же человеком после принятия алкоголя».

Вообще-то Вэнг хотел изучить вопрос определения компьютером такой речевой характеристики, как «уровень

интереса», – то есть понимания того, насколько говорящий заинтересован. Можно себе представить, насколько полезным такой навык был бы для продавцов или для тех, кто проводит социологические опросы. Но проблемы и варианты их решений, как утверждает Вэнг, для обеих этих задач сходны. «Возможно, когда вы пьяны, на каких-то словах вы задерживаетесь дольше. Когда вы трезвы, вы на этих словах можете не останавливаться. В пьяном виде вы можете делать ударение на конкретном слове», – говорит Вэнг. Поэтому его группа занялась такими характеристиками, как скорость речи и скорость вибрации голосовых связок – основная частота голоса (обычно она выше 180 Гц для мужчин и 255 Гц для женщин, а при принятии алкоголя становится еще выше).

Программа Вэнга срабатывала примерно в 75 % случаев – недостаточно хороший результат, чтобы выиграть в состязании, и уж точно недостаточно хороший для того, чтобы можно было заменить этой программой приборы определения уровня алкоголя, которые использует дорожная полиция. При высоких уровнях концентрации алкоголя – более 0,08 г/100 мл – программа работала более точно, но в релевантном диапазоне ее способность распознавать опьянение оставляла желать лучшего. Как говорит Вэнг, человеку по-прежнему лучше удается справляться с задачей определения уровня опьянения. «Мы-то воспринимаем мультимодальные сигналы, и это нам дает преимущество перед компьютерами, – объясняет он. – В баре я могу посмотреть на наклон головы человека, его жесты, послушать, как звучит речь и какие слова человек употребляет». Поэтому бармен лучше алкотестера знает, когда вам пора остановиться.

Мы обсудили влияние этанола на психику и мышление, но в выпивке есть и другие компоненты с психотропным действием. Когда люди говорят, что от текилы у них портится настроение или что от красного вина болит голова, они винят во всем примеси[417], и можно быть уверенным в том, что количество и разнообразие этих примесей отличаются от напитка к напитку. И их влияние на тело и мозг тоже может быть различным[418].

Пожалуй, самый известный богатый на примеси напиток – это абсент. В начале XX века французы выпивали 9,5 миллионов галлонов этого зелья в год – это 48 миллионов бутылок. К тому времени напиток стал неким символом богемного общества, неотъемлемой составляющей творческой среды. Абсент изготавливается на основе дистиллята – нейтрального, как водка, или имеющего вкус, как бренди, – в который в качестве ароматизаторов добавляются различные травы. Основной

вкусовой добавкой является анис – в этом абсент сходен с узо, раки, самбукой и другими типичными для некоторых стран видами огненной воды со вкусом лакрицы. Но кроме аниса в списке компонентов абсента есть и полынь, в которой содержится галлюциногенное вещество туйон. В начале XX века считалось, что именно туйон вызывает синдром «абсентеизма», в результате которого нормальные люди превращаются в кровожадных припадочных психопатов. (В 1989 году один из исследователей высказал на страницах журнала *Scientific American* версию о том, что именно этот симптом привел Винсента ван Гога к самоубийству[419].) К 1915 году в большинстве регионов Европы и Северной Америки абсент стал запрещенным напитком[420].

Этот запрет стал серьезным препятствием на пути развития искусства смешивания коктейлей. В конце концов, без абсента невозможно сделать коктейль «Корпсревайвер № 2» (джин, «Куантро», «Кокки Американо», лимон, немного абсента – правда, некоторые предпочитают вместо аперитива «Кокки Американо» брать ароматизированное вино «Lillet») и даже коктейль «Сазерак» (ржаной виски, биттер Пешо, кубик сахара, капля абсента – кто-то считает, что это первый в мире алкогольный коктейль). Что касается не содержащих полыни анисовых заменителей абсента типа «Перно» – они годятся для тушения креветок, и только. Так что в 1990 годах великий ценитель алкоголя из Нового Орлеана по имени Тед Брекс вознамерился во что бы то ни стало возродить абсент. Для начала он решил выяснить, действительно ли в первоначальной версии этого напитка было достаточно туйона, чтобы сводить людей с ума.

После нескольких лет коллекционирования различной связанной с подачей абсента утвари – ложечек для кубика сахара, которые крепились на стакан, затейливых графинов с краниками, чтобы капать на этот сахар воду, заставляя его стекать в стакан с абсентом, и так далее – Брексу наконец удалось найти книгу, изданную до запрета абсента, в которой содержались инструкции для изготовления самого абсента. И он решил сделать на пробу некоторое количество по этому рецепту. Результат, неизвестно почему, оказался плачевным.

В конце концов Брексу удалось раздобыть бутылку настоящего оригинального абсента. Воткнув в пробку шприц, он извлек из бутылки немного напитка и попробовал его. Это зелье было несоизмеримо более сложным, чем то, которое изготовил он. Как сказал Брекс в интервью журналу *Wired*, этот абсент, сделанный еще до запрета, имел «медовую текстуру, отчетливые ноты трав и цветов, а также нежную округлость вкуса, нехарактерную для напитка такой крепости». И добавил: «Рецепт

из той книги – это полный бред».

Заполучив еще несколько оригинальных бутылок «дозапретного» абсента, Брекс добился доступа к газовым хромотографам и с их помощью принялся экспериментировать с восстановлением рецептуры, до тех пор пока не получил состав, совершенно неотличимый от «дозапретной» версии напитка. И в процессе обнаружилось, что в оригинальном напитке содержание туйона не превышало пяти частиц на миллион: концентрация, которая никак не могла оказывать галлюциногенное действие. Кроме того, Брекс обнаружил, что крепость напитка составляла заоблачные 140 пруфов (70 градусов). Это позволяло приблизиться к разгадке того, почему регулярное потребление этого напитка могло вызывать припадки агрессии и ярости.

(Кое-что интересное об абсенте: это матово-прозрачная зеленоватая жидкость, но при добавлении воды она становится белой, почти как молоко. Среди примесей, содержащихся в анисовых напитках вроде абсента, узо и ликера «Пастис», есть ароматический эфир анетол. В бутылке он находится в равновесии со спиртом и водой. Но капните немного лишней воды, и равновесие нарушится – этанол растворится в воде и высвободит анетол, который при этом соберется в более крупные капли. Эти капли образуют эмульсию[421] – то есть прозрачная жидкость превращается в опаловую.)

Хоть туйон и не превращает абсент в смертельный яд, другие компоненты этого напитка оказывают на человека вполне ощутимое действие. В конце 1960-х годов в одном эксперименте исследователи поили людей водкой, бурбоном и «супербурбоном», который был обогащен дополнительными примесями (исследователи их не описали). Содержание алкоголя в крови у подопытных было примерно одинаковым, и этот алкоголь оказывал на их мозг сходное воздействие: по данным ЭЭГ, амплитуда альфа-волн снизилась, а активность медленных волн повысилась. Мозговая активность такого рода проявляется в форме усталости. Но у тех, кто пил «супербурбон»[422], действие длилось дольше и было более выраженным.

Так что же вызывало этот эффект? Может быть, гистамины – активные вещества, способные вызвать аллергическую реакцию. Красное и белое вино, саке, пиво – все эти напитки содержат гистамин, хотя данные о том, где его больше, разнятся. По результатам одних исследований – в красном вине[423], по результатам других – его содержание во всех этих напитках примерно одинаково[424].

Еще один возможный злоумышленник – это тирамин, который, по всей видимости, образуется не при дрожжевом

брожении, а во время второй фазы, когда в дело вступают образующие молочную кислоту бактерии – те же, что работают при квашении овощей. Некоторые виноделы используют эти бактерии для смягчения отдельных видов красного вина – они способны поглощать имеющую резкий вкус оксиянтарную (яблочную) кислоту, которая иногда образуется в результате брожения[425]. Присутствующий иногда в вине тирамин[426] обычно расщепляется ферментами и не успевает нанести вред, но у некоторых людей не вырабатывается достаточно этих ферментов, а кто-то принимает лекарства от повышенного давления, которые подавляют их выработку. В таких случаях тирамин может вызывать приступы паники. В теле он превращается в другое вещество, молекулы которого протискиваются внутрь клеточных структур, в которых хранится возбуждающий нейромедиатор норэпинефрин[427], выталкивают этот норэпинефрин наружу – в кровь, он вызывает учащение сердечного ритма и делает людей взвинченными. Но даже если ваше тело производит достаточно ферментов, тирамин может вызвать те же симптомы, что и ацетилальдегид, – в том числе покраснение лица и тошноту. Согласно результатам некоторых исследований – но опять же не всех, – ни в белом, ни в красном вине не содержится большого количества тирамина[428]. Другие же исследования указывают на то, что в красном вине его содержится предостаточно. То есть вопрос остается открытым.

По моему опыту, многие люди, считающие, что именно от красного вина у них болит голова, обвиняют в этом сульфиты – и, возможно, они правы… но, скорее всего, нет[429]. У небольшого количества людей сульфиты могут вызывать астматические реакции и даже головные боли, и, возможно, они способны инициировать высвобождение гистаминов. Но в красном вине на самом деле содержится меньше сульфитов, чем в белом.

Если вам действительно хочется обвинить какое-нибудь химическое вещество в том, что оно вызывает головные боли, я могу предложить вам другую кандидатуру: 5-гидрокситриптамин, более известный как серотонин. Это нейромедиатор, который выполняет в мозге множество функций, в том числе регулирует настроение.

Антидепрессанты типа прозака выборочно подавляют повторное поглощение серотонина, тем самым усиливая его воздействие на мозг. Красное вино способствует поднятию уровня серотонина более выраженно, чем белое. Подобно прозаку, красное вино подавляет его повторное поглощение синапсами мозга[430]. Оно не дает серотонину оказаться запертым внутри рецепторов, особенно из числа серотониновых рецепторов

семейства 5-HT1. И, возможно, не является совпадением тот факт, что наиболее распространенный и эффективный класс препаратов от мигрени – так называемые триптаны, которые продаются под такими торговыми названиями, как Rapimed, Amigrenin, Imitrex и др., – воздействуют как раз на рецепторы этой группы. И примерно треть тех, кто страдает мигренями, действительно утверждают, что красное вино может усилить их боли.

Итак, краткий вывод: разные напитки влияют на разных людей по-разному в разное время – даже при одинаковом количестве в них этанола. Это никакой не сюрприз, но проблема заключается в том, что данное заключение не удается подтвердить при помощи молекулярных и нейроциркуляторных исследований. Другие вызывающие зависимость вещества имеют гораздо более ясную модель воздействия, и последствия их приема гораздо более предсказуемы. Но с выпивкой все иначе – она не дает никакой ясности и предсказуемости.

В 1969 году пара антропологов – Крейг Макэндрю и Роберт Эджертон – подняли эту проблему и попытались найти ее решение. Их книга с замечательным названием «Пьяные манеры: социальное объяснение»[431] представляет собой глубокое этнологическое исследование, в котором описаны наблюдения за поведением под воздействием алкоголя в различных культурах по всему миру. Макэндрю и Эджертон попытались пошатнуть представление о том, что алкоголь всегда приводит к потере самоконтроля, тем самым побуждая людей нарушать социальные нормы. На самом деле, утверждают они, люди стремятся придерживаться культурных традиций потребления алкоголя, и эти традиции разных культур значительно различаются между собой.

К примеру, мы можем задаться следующим вопросом: действительно ли этанол провоцирует агрессивное поведение? Представители индейского народа папаго, жившие на границе штата Аризона с Мексикой, могли довольно сильно опьянеть, поглощая напиток из перебродившего сока плодов кактуса сагуаро, который можно готовить лишь один раз в год – в конце засушливого сезона. В это время папаго организовывали праздник: они произносили речи, веселились вовсю, а затем отключались. И не проявляли никакой агрессии. Но когда европейцы завезли на материк виски, который папаго принялись пить круглый год, а не только во время сбора урожая, у них начали случаться приступы «пьяной ярости», нередко направленной даже на собственные семьи.

Или же вспомним коренных таитян, которые сначала отвергли алкоголь, имевшийся среди привезенных европейцами

припасов, но при последующих контактах начали активно его употреблять, демонстрируя при этом склонность к пьяной агрессии. Впрочем, к тому моменту, когда о таитянах вспомнили Макэндрю и Эджертон, многие представители этого народа страдали от алкогольной зависимости[432], но в основном без проявления агрессии.

Макэндрю и Эджертон описывают эффекты, производимые алкоголем на представителей различных культур, – часто абсолютно противоположные. Вот один из моих любимых примеров из этой книги: у маорийцев из Новой Зеландии есть два варианта времяпрепровождения с участием выпивки: «сбор» и «вечеринка». Сбор обычно походит в выходной день, начинается в районе обеда и длится несколько часов. В это время мужчины, собравшись вместе, потягивают алкоголь сидя или лежа, слушают радио, разговаривают, дремлют. В «вечеринке» же участвуют и мужчины и женщины, она длится до утра и обычно заканчивается дракой или сексом. Итак, алкоголь и мужчины в сумме дают мирную отключку. Добавьте в уравнение женщин – и получится угарный ночной отрыв с неоднозначными последствиями.

У жителей деревни Таира в Окинаве, Япония, тоже есть два вида мероприятий с выпивкой. Когда мужчины собираются вместе после работы, чтобы выпить саке, их обычное дружелюбие сменяется перепалками. Но когда устраивается деревенская вечеринка, в которой участвуют и мужчины и женщины, все ведут себя сравнительно прилично и вежливо. Чем больше выпьют жители Таиры, тем они становятся более счастливыми и фривольными[433] – и при этом никогда не становятся злыми и им никогда не бывает плохо от алкоголя.

Макэндрю и Эджертон предположили, что влияние алкоголя существует лишь в рамках, очерченных культурными нормами. Провоцируемое опьянением поведение может принимать опасные формы только в «беспорядочных культурах» вроде Соединенных Штатов, где алкоголь то запрещался, то восхвалялся. Макэндрю и Эджертон приблизились к предположению (впрочем, так его и не сформулировав), что алкоголь вообще не оказывает на человека подлинного самостоятельного воздействия. «Даже если, допустим, нейропсихологи смогли бы полностью, во всех деталях объяснить все механизмы влияния алкоголя на человеческий мозг, – пишут исследователи, – наше понимание взаимосвязей между этими раскрытыми механизмами и предположительно вытекающими из них переменами в поведении осталось бы столь же смутным, как и сегодня»[434].

«Пьяные манеры» стали знаковой работой в этой области, но авторам этого труда пришлось столкнуться с тем же шквалом

критики, который начиная с конца 1960-х годов обрушивается на любую публикацию в сфере междисциплинарной социологии. Авторы отталкиваются от результатов субъективных антропологических исследований, проведенных различными исследователями на рубеже девятнадцатого и двадцатого столетий, когда европейские ученые еще не умели объективно смотреть на изучаемые ими общества, культуры и социальные слои. Большинство этих ученых были мужчинами, которые проводили много времени с другими мужчинами, а значит, они нередко упускали из виду вопросы влияния алкоголя на женщин. «Однако, что, возможно, более важно, – говорит Робин Рум, социолог, специализирующийся на изучении алкоголя и его влияния (который с большим уважением отзывается о работе Макэндрю и Эджертона), – высказанное в книге утверждение о том, что в ряде культур этанол не оказывает на людей никакого воздействия, является очень спорным». Более поздние масштабные исследования показали, что характерной чертой алкоголя, которая отличает его от большинства других наркотических веществ, является его способность повышать в людях уровень агрессии. Несомненно, рынки распространения наркотиков являются весьма жестокими и допускают насильственные действия, но, за исключением некоторых стимуляторов вроде метамфитамина, алкоголь является единственным наркотиком, обладающим бесспорной способностью делать людей агрессивными – независимо от пола и культурной принадлежности. Тем не менее работа Макэндрю и Эджертона все еще выступает связующим звеном между биологами и психологами-бихевиористами в части их мнения о механизмах действия этанола.

С тех пор как Алан Марлатт создал свой бар-лабораторию в Сиэтле, его идея распространилась в научном сообществе. Психолог Джеймс Маккиллоп обзавелся маленьким лабораторным баром в Университете Джорджии, где он изучает зависимость с точки зрениях поведенческой экономики. Двусторонние зеркала этого бара украшены логотипами университета, а участники экспериментов регистрируют свое желание выпить еще одну порцию спиртного при помощи компьютера. «Когда моя координатор проектов была беременна, при закупке алкоголя для лаборатории ей приходилось выдерживать весьма неодобрительные взгляды продавцов», – рассказывает Маккиллоп. У Уилла Корбина есть бар-лаборатория в Аризоне, но ее предназначение в основном заключается в том, чтобы помогать студентам колледжей избегать проблем с алкоголем. (Вряд ли можно считать совпадением тот факт, что

собственные бары-лаборатории учреждены в большинстве университетов, славящихся своей буйной студенческой культурой и разнузданными вечеринками и расположенных в районах с большим количеством баров и пабов.)

Впрочем, независимо от того, где расположены такие бары-лаборатории, тонкости поведения, которые в них изучаются, очень плохо увязываются с десятилетиями работ по культивации клеток и исследованиям на животных. «Между этими подходами зияет пропасть размером с Большой каньон», – говорит Ким Фромме, бывшая ученица Марлатта. В соответствии с модой на остроумные аббревиатуры Фромме назвала свою лабораторию «Исследования алкоголя, здоровья и рискованного поведения» (Alcohol, Health, and Risky Activities) – сокращенно Sahara. В этой лаборатории очень тщательно сымитирована атмосфера бара. Убедительный дизайн интерьера дополнен угловой барной стойкой, холодным осве щением и другими сенсорными атрибутами, создающими атмосферу «места для выпивки». У Фромме даже есть собственный вкуснейший коктейль-плацебо. «Вы получаете обонятельные сигналы. Вы смотрите, как я смешиваю ингредиенты коктейля. И вот – перед вами супердейственное плацебо. И все ваши чувства и действия обу словлены не фармакологическим действием алкоголя, а связанными с ним ожиданиями».

Помимо этой лаборатории в Техасском университете в Остине есть Центр исследований алкоголя и зависимостей Вэггонера. «Иногда я хожу на их заседания и семинары – они все погружены в молекулы, в биологию. Мы говорим на разных языках, читаем разные журналы, используем разные методологии, – говорит Фромме. – Я считаю, что влияние алкоголя на человека невозможно объяснить, изучая клетки или экспериментируя на животных, потому что здесь изначально задействованы другие факторы». Я высказываю предположение, что их алкогольные вечеринки проходят весьма своеобразно. «Мы просто не говорим о работе», – отвечает на это Фромме.

Лишь спустя десятилетия после того, как Марлатт начал изучать связанные с алкоголем ожидания, такие исследователи, как Фромме, начали немного лучше разбираться в этом вопросе. Ожидания тех, кто надеется на позитивное влияние алкоголя – например, считает, что благодаря ему они станут более общительными или будут более успешно заниматься сексом, – чаще всего оправдываются. Обратное тоже верно: если вы считаете, что алкоголь сделает вас более агрессивным или побудит делать то, в чем вы потом раскаетесь, – вероятно, ваш вечер окажется не слишком удачным. Набор присущих вам

ожиданий зависит от того, какая модель сформировалась у вас в результате раннего опыта, от влияния средств массовой информации и усвоенного вами поведения родителей, если они были пьющими.

Следующий набор опытов Фромме призван перекинуть мост через исследовательский каньон. Шесть лет она изучала поведение студентов Техасского университета при принятии алкоголя, используя при этом тщательно составленные самозаполняемые анкеты. Сегодня у Фромме есть данные о поведении 2000 молодых людей – начиная со времени, когда они еще жили с родителями, и заканчивая периодом после получения диплома. Теперь она собирает слюну своих подопытных и секвенирует определенный набор генов, от которого, похоже, зависит потребление алкоголя. На момент нашей с ней встречи на генотипирование отправлены первые 500 образцов. «Мы думаем, что результаты исследования покажут, что полиморфизм гена – переносчика серотонина связан с седативным (снотворным) действием, а два других гена – GABRA2 и OPRM1 – отвечают за возбуждающее действие», – говорит Фромме. Разные фенотипы по-разному реагируют на алкоголь, и их реакции помогут предсказать (гипотетически) долгосрочное воздействие алкоголя с точки зрения неадекватности поведения и возникновения зависимости.

Фромме считает, что в итоге результаты ее исследований в баре-лаборатории и исследовательской работы с использованием анкет нужно будет сопоставить с результатами генетического анализа и с данными, полученными другими учеными, работающими с медицинской визуализацией (такими, как Митчелл), или с более высокими уровнями алкоголя в крови, чем Фромме может добиться в условиях своей лаборатории. «Я действительно считаю, что ответ можно получить только при помощи совместного использования всех этих разных подходов, которые, как я надеюсь, помогут нам прийти к единому выводу, – говорит она. – Но я занимаюсь этим вот уже тридцать лет, а белых пятен все еще очень много».

Итак, то, что происходит с людьми, когда они выпивают, – даже в случае умеренного, социального пьянства – очень и очень индивидуально, многогранно и зависит от культурных норм и контекстов, а также от конкретных обстоятельств – таких, как обстановка и время суток. Иными словами, ученым остается здесь только пожимать плечами.

В 1983 году репортер Леонард Гросс в своей книге с еще одним замечательным названием «Слишком много – это сколько? Результаты социального пьянства»[435] решил проанализировать

совершенно конкретный аспект данной проблемы. Нельзя сказать, что ему удалось исчерпывающе ответить на поставленный в названии вопрос, но он привел презабавный комментарий, который произнес сенатор штата Миссисипи, когда в 1958 году его спросили о его отношении к виски:

Если, говоря «виски», вы подразумеваете дьявольское варево, ядовитое зелье, кровавого монстра, оскверняющего невинность и в буквальном смысле отбирающего хлеб у маленьких детей, если вы говорите о греховном напитке, который сбивает христиан с пути добродетельной и достойной жизни и повергает в пучину отчаяния и унижений, стыда и беспомощности, который лишает людей надежды, – если так, то я, конечно же, всем своим существом протестую против этого зелья.

Но если, говоря «виски», вы имеете в виду вещество, которое питает задушевную беседу, философское вино, напиток, который хорошие друзья пьют, собравшись вместе, – тот, что заставляет их сердца петь, губы улыбаться, а глаза светиться теплым светом; если вы говорите о рождественских поздравлениях, если вы подразумеваете бодрящий напиток, который придает пружинистость походке старца, если вы имеете в виду напиток, который позволяет человеку приумножить свои радость и счастье и забыть – пусть ненадолго – великие трагедии, потери и сожаления своей жизни… Если вы говорите о напитке, от продаж которого в нашу казну текут неисчислимые миллионы долларов, идущие на заботу о наших детях, о наших стариках, о больных, слепых и глухих; которые мы можем потратить на строительство дорог, больниц и школ, – если именно этот волшебный напиток вы имеете в виду, то я целиком и полностью становлюсь на его сторону.

Такова моя позиция. Я от нее не отступлюсь. И не пойду на компромиссы[436].

8
Похмелье

Здравствуй, утро! Сегодня оно совсем не доброе…

Свет из окна – он такой… светлый. Ради стакана воды вы готовы на убийство, а вот еда, скорее всего, убьет вас. Ваши внутренности воюют друг с другом. Все ближайшие события должны происходить в туалете. А еще вы почему-то не можете вспомнить, как определять время по будильнику с прикроватной тумбочки, хотя вы припоминаете, что раньше эта задача не вызывала больших затруднений.

Вы страдаете как минимум от двух из следующих симптомов: го ловная боль, тревожность, понос, потеря аппетита, озноб, разбитость и тошнота. Вы, скорее всего, обезвожены и чувствуете некоторую заторможенность – вы медленнее соображаете, а ваша координация ухудшена. Что ж, мой друг, сомнений нет – у вас похмелье.

У ученых для этого состояния есть более таинственное название – *veisalgia* – от греческого слова, означающего «боль»[437]. В Скандинавии его зовут *kveis*, что в переводе с норвежского значит «беспокойство после невоздержанности». Вполне похоже на правду.

Могло быть и хуже: похмелье бывает настолько тяжелым, что вызывает потерю контроля над сознанием – так называемый синдром Эльпенора, названный так по имени моряка из «Одиссеи». В ночь перед тем, как Одиссей со своими соратниками должен был покинуть остров Цирцеи, Эльпенор напился и заснул на крыше ее дворца. На следующий день, в разгар приготовлений к отплытию, он проснулся и, из-за нарушенной ориентации в пространстве, упал с крыши и умер. Команда корабля не заметила отсутствия Эльпенора и подняла паруса[438]. Позже Одиссей повстречал беднягу в подземном мире, где тот умолял его вернуться на остров и похоронить его тело в безымянной могиле – поскольку очень стыдился всего произошедшего. Возможно, вам это чувство тоже знакомо.

Насколько знакомо? Правительства часто пытаются подсчитать экономические потери из-за алкоголя, включая туда потери производительности в результате похмелья – то есть убытки из-за тех, кто после пьянки оказался не в состоянии прийти на работу. В Соединенных Штатах такие потери оцениваются в 160 миллиардов долларов в год[439].

Даже если мы попытаемся оставаться в рядах разумных

выпивающих, потребляя зараз умеренное количество алкоголя, – все равно сложно избежать ошибок. Хотя 23 % людей никогда не испытывают похмелья (по-научному их можно назвать «везунчиками»), миллионы – а может, и миллиарды – людей подвержены этому недугу. А вот и самое замечательное во всем этом: «Что вызывает похмелье? По правде сказать, никто толком не знает, – говорит эпидемиолог Джонатан Холанд, – что же с этим можно сделать? Это никому неведомо». Ученые лишь десяток лет назад смогли прийти к согласию относительно основного определения похмелья, а уж всерьез думать о том, как его лечить, начали и того позже.

Впрочем, несмотря на все это невежество, нам известно небольшое количество веществ, которые действительно могут помочь справиться с симптомами. А некоторые из ученых, занимающихся изучением похмелья, даже начали выдвигать версии объяснения этого механизма.

Холанд, профессор в области экстренной медицинской помощи в Школе общественного здоровья Бостонского университета, в основном занят изучением механизмов падения пожилых людей. Но в середине 2000-х годов он начал изучать последствия употребления чрезмерного количества алкоголя вместе с исследователем злоупотребления алкоголем и наркотиками Брауновского университета Дамарисом Рохсеновым, а также с основателем первого бара-лаборатории Аланом Марлаттом, о котором я писал в предыдущей главе. В основном они интересовались влиянием похмелья на способность выполнять работу. «Нас интересовало не столько само похмелье как набор симптомов, сколько масштаб обесценивания следующего после попойки дня, – говорит Холанд. – Изначально похмелье нас заинтересовало именно как одно из возможных объяснений потери трудоспособности».

Они обнаружили, что, не считая небольшого всплеска интереса со стороны скандинавских ученых в середине XX века, тема похмелья до сих пор науку не интересовала. Ни у кого не было измерительных инструментов, которые бы позволили проводить контролируемые эксперименты и оценивать тяжесть похмелья – того, без чего качественные исследования проводить невозможно.

Любой, кто когда-либо заказывал ту последнюю, совершенно лишнюю рюмку, прежде чем погрузить себя в такси и поехать домой, скорее всего весьма заинтересован в понимании природы похмелья и в поиске средств для облегчения этого состояния. Множество учреждений Ассоциации национальных институтов здравоохранения поглощены исследованиями пьянства и

наркомании, однако практически ни одно из этих исследований не затрагивает вопросов похмелья. В 2010 году было подсчитано, что за последние пятьдесят лет в международной базе данных публикаций на тему медицины и биологии PubMed появилось 658 610 работ, посвященных алкоголю, – предположительно, рассматривающих вопросы поведения, зависимости, связанных с ним заболеваний и так далее. Из этих работ только 406 затрагивали вопросы похмелья[440]. Всего-навсего.

Тем не менее несколько ученых интересовались направлением, которым занимались Холанд и Рохсенов. В 2009 году голландский исследователь Йорис Верстер организовал неформальную встречу этих ученых. Они назвали себя Группой исследований алкогольного похмелья (Alcohol Hangover Research Group – AHRG) и даже обзавелись логотипом в форме щита, в верхней части которого красуются буквы AHRG, а внизу изображен опрокинутый винный бокал с пролившимися остатками вина. Позади бокала размещено изображение стакана с пивом[441], на котором – приготовьтесь к шоку – размещен логотип AHRG в миниатюре. Эдакая бесконечная рекурсия – как раз то, что способно вызвать рвоту у страдающего похмельем.

За последние пару лет группе AHRG удалось определить некоторые основы. Показатели варьируются в зависимости от пола и роста, но уровень содержания алкоголя в крови выше 0,10 практически гарантирует проявление на следующий день симптомов похмелья, выраженность которых достигнет пика спустя двенадцать– четырнадцать часов[442]. По сути, наихудшее похмелье мы чувствуем, когда концентрация алкоголя в крови равна нулю или около того. Некоторые исследователи полагают, что похмелье представляет собой ослабленную версию синдрома отмены – ломки, которую испытывают наркоманы в первое время после прекращения приема наркотика; но, похоже, они ошибаются. Некоторые из симптомов совпадают, но, например, синдром отмены сопровождается повышением артериального давления и ускорением сердечного ритма, а при похмелье обычно бывает все наоборот[443]. Впрочем, синдром отмены вполне могут испытать те, кто пил несколько дней, а затем прекратил. Похмелье же возникает всего после одной пьянки[444] и проходит гораздо быстрее. И змеи при этом не мерещатся.

В ходе своих исследований Рохсенов и Холанд вычислили, что около 23 % людей не подвержены похмелью. Это дало надежду на то, что, изучая их, удастся разобраться в генетической подоплеке восприимчивости к похмелью. Предположив, что устойчивость к похмелью связана с полиморфизмом генов, отвечающих за выработку фермента алкогольдегидрогеназы,

Рохсенов и Холанд провели эксперимент по уже знакомой нам методике: группа счастливых (или несчастных – как посмотреть) подопытных доводит свой уровень алкоголя в крови до 0,12 г/100 мл. Затем они укладываются спать прямо в лаборатории, где за их состоянием следит специалист по оказанию экстренной помощи. На следующие утро участники опыта заполняют «Анкету оценки интенсивности похмелья», разработанную при помощи Холанда и Рохсенова.

Ученые изучали разновидности генов, отвечающих за выработку алкогольдегидрогеназы, сконцентрированных в хромосоме 4, в поисках однонуклеотидных полиморфизмов – различий генных последовательностей всего в один нуклеотид. И они кое-что нашли. Оказалось, что особая разновидность гена под названием ADH1C, по всей видимости, связана с недостаточной восприимчивостью к симптомам похмелья. Плохая новость заключалась в том, что те же генные модификации связаны и с предрасположенностью к алкоголизму. Это вполне соответствует идее, что те, кто не страдает от последствий приема алкоголя, чаще оказываются в рядах тех, кто впадают в зависимость от него[445]. Но эти результаты – всего лишь первый шаг. «Это исследование имело очень скудное финансирование, поэтому нам удалось изучить лишь четыре гена, – говорит Холанд. – И эти четыре гена мы могли рассмотреть всего у сотни людей». Команда Холанда представила результаты исследования на конференции, но не опубликовала их для оценки научным сообществом.

Была и попытка засунуть людей с похмельем в аппарат магнитно-резонансной томографии. Речь о маленьком пилотном исследовании, результаты которого не были опубликованы. Исследователи взяли людей с похмельем, которые уже находились в лаборатории, участвуя в другом связанном с похмельем исследовании, и поместили их в аппарат магнитно-резонансной томографии, чтобы понять, какие части их мозга активируются в ходе стандартного испытания восприятия и концентрации. Подсвеченные в ходе опыта области мозга были такими размытыми, что, казалось, не представляют интереса. Но, хотя результаты «похмельной» группы оказались не хуже, чем результаты контрольной группы, они для выполнения заданий задействовали больше областей мозга – то есть на мониторе аппарата светились более обширные области коры[446]. Рохсенов считает, что это может служить примером явления под названием «компенсаторное пополнение» (compensatory recruitment), в ходе которого мозг для достижения тех же результатов затрачивает больше усилий. Люди с похмельем могут не отставать от

здоровых, но их мозг для поддержания той же скорости должен сильнее жать на педаль газа.

Члены Группы исследований алкогольного похмелья (AHRG), возможно, и не достигли впечатляющих результатов с точки зрения выявления причин похмелья и поиска лекарств от него, но они проделали большую работу по сбору и анализу уже существующих по этой теме данных. Они пришли к одному ошеломляющему выводу: практически вся когда-либо слышанная нами информация о причинах похмелья является неверной. Или, как более точно выразился Холанд, недоказанной.

Обезвоживание? Конечно, в этом есть смысл. Алкоголь подавляет выработку антидиуретического гормона вазопрессина, который в обычных обстоятельствах не позволяет вам мочиться слишком часто. Вдобавок, если вы пьете алкоголь, вы, скорее всего, не пьете воду. Но при похмелье уровень электролитов не слишком отличается от обычных показателей – а если и отличается, то это никак не связано с интенсивностью похмельных симптомов. Так что да, излишнее потребление алкоголя приводит к обезвоживанию. Но это не является причиной похмелья. Ну и, к тому же, если вы выпьете стакан воды – обезвоживание уйдет. Но уйдет ли похмелье?

А как насчет ацетальдегида – токсичного побочного продукта расщепления этанола в организме?[447] Это еще одно правдоподобное объяснение: многие из признаков интоксикации ацетальдегидом совпадают с симптомами похмелья. К сожалению, наибольшей интенсивности симптомы похмелья достигают при низких показателях уровня ацетальдегида – и снова эти показатели не соотносятся со степенью тяжести похмелья. Возможно, и это объяснение придется вычеркнуть, хотя, сказать по правде, ацетальдегид очень трудно исследовать, поскольку он склонен испаряться до того, как вы можете получить какие-либо результаты.

На интуитивном уровне содержание сахара в крови тоже кажется важным фактором. Обезвоживание ведет к снижению концентрации сахара, и тело компенсирует это падение, создавая другие источники энергии. Оно начинает вырабатывать свободные жирные кислоты, кетоны и молочную кислоту, и все это делает кровь в целом более кислой. Это явление называется метаболическим ацидозом, симптомы которого тоже перекликаются с симптомами похмелья. Похмелье коррелирует с низким уровнем сахара, но никому еще не удалось доказать, что повышение уровня сахара в крови способно справиться с симптомами похмелья. В ходе одного интересного исследования обнаружилось, что наличие в крови соли молочной кислоты

усиливает похмелье… и что единственным надежным способом повысить содержание этой соли в организме является употребление этанола вместе с глюкозой. Самое время попросить бармена осторожнее обращаться с сиропами для коктейлей: возможно, все эти предубеждения против сладких коктейлей имеют под собой основание, хотя пока рано говорить об этом с уверенностью. Но, как и в случае с обезвоживанием, если бы проблема заключалась в низком содержании сахара в крови, введение раствора глюкозы и фруктозы решало бы проблему похмелья. Но нет – тяжелым похмельным утром сахар не поможет вам почувствовать себя лучше.

Миф, связанный с сахаросодержащей выпивкой, подводит нас к мысли об опасности выпивки с большим количеством побочных примесей. Наверное, вы слышали, что водка предположительно вызывает менее сильное похмелье по сравнению с красным вином или виски. Этот слух может иметь под собой основания. Несколько исследователей изучили относительную токсичность и влияние таких веществ, как ацетон, танины, фурфурол[448], – неэтаноловых компонентов, которые придают темным алкогольным напиткам их особенный вкус. В одном исследовании – должен подчеркнуть, что и оно было представлено на конференции без публикации для рецензирования членами научного сообщества, – напитки были ранжированы в соответствии со своей способностью вызывать похмелье: бренди, красное вино, ром, виски, белое вино, джин и, наконец, водка.

Это, разумеется, не означает, что водка не вызывает похмелья. Эксперимент по сравнению людей, выпивших достаточно бурбона или водки, чтобы добиться уровня алкоголя в крови между 0,1 и 0,15 г/100 мл (а это, кстати говоря, очень высокая степень опьянения), показал, что и те и другие после страдали от похмелья. Но у тех, кто пил бурбон, похмелье – согласно их описаниям – оказалось сильнее[449].

Если уж нам нужно обвинить в похмелье какое-нибудь побочное соединение, то стоит обратить наши взоры на метанол. Его содержание во всем, что можно купить в магазине, невысоко – ведь эта примесь может вас прикончить, – но в нетоксичных концентрациях он определенно содержится практически в любом алкогольном напитке. Фермент алкогольдегидрогеназа быстро расщепляет его в нашем организме, но если этанол этот фермент превращает в ацетальдегид, то метанол он превращает в формальдегид. А формальдегид – это токсичные и очень неприятные молекулы. Научная основа тут до конца не описана, потому что некоторые исследования отрицают пагубное влияние метанола и продуктов его распада, но нам известен один

наводящий на размышления факт: сравнительно эффективным средством от похмелья является «опохмел» – употребление новой дозы алкоголя. Этанол может помочь справиться с похмельем, потому что он мешает организму расщеплять метанол.

В самом начале метанол дает вам точно такое же опьянение, как и этанол. Оба эти спирта с медицинской точки зрения являются депрессантами центральной нервной системы. Приняв достаточное количество метанола, вы можете чувствовать себя вполне нормально еще несколько часов, а может, и весь день. Но потом вам становится плохо: начинаются рвота, головокружение появляется ряд других симптомов, которые могут быть похожи на симптомы какой-то инфекции. Это алкогольдегидрогеназа превращает метанол в формальдегид. Хорошо, что процесс быстро заканчивается; плохо то, что формальдегид, в свою очередь, превращается в метановую – или муравьиную – кислоту.

Муравьиная кислота или ее соль подавляют действие фермента под названием цитохромоксидаза (цитохром а3)[450], который отвечает за способность клеток потреблять кислород. В нормальных условиях глаза, в особенности зрительный нерв, потребляют огромное количество кислорода – вот почему первыми признаками удушья являются сужение поля зрения и потеря цветовосприятия. Поэтому при потреблении достаточно большой дозы метанола первыми страдают глаза. У погибших от отравления метанолом при вскрытии обнаруживаются характерные повреждения мозга и зрительного нерва.

В итоге снижение количества цитохромоксидазы приводит к интоксикации нервной системы. Выжившие после такого отравления страдают от тремора, как при болезни Паркинсона, их речь становится невнятной, они с трудом ходят, их мысли нередко спутаны.

Но алкогольдегидрогеназа предпочитает расщеплять этанол, а не метанол, и поэтому один из способов лечения интоксикации метанолом – введение большого количества алкоголя. Фермент начинает работать над расщеплением этанола[451], и метанол не превращается в формальдегид, а затем в муравьиную кислоту и в ее соль. Метанол просто выводится с мочой или выходит через дыхание в неизменном виде[452].

Надежным средством всегда считалось опохмеление. Во времена всеобщего увлечения алкоголем – например, до «сухого закона» (и во время него) – в учебнике для барменов целая глава была посвящена утренним коктейлям. Их называли тонизирующими напитками, и к ним относились почти все содержащие яйца коктейли, которые сегодня можно найти в классической коктейльной карте. Мой любимый – это коктейль

«Корпс-ревайвер № 2» («оживитель трупов»), о котором я рассказывал в прошлой главе, когда речь шла об «абсентеизме». Слово «труп» в названии относится к бедолаге, который прошлым вечером переусердствовал с выпивкой. Если бы рядом с Эльпенором оказался кто-нибудь, кто вовремя дал бы ему этот коктейль, – он, возможно, был бы жив и сегодня. Ну хорошо, сегодня уже нет, но вы поняли мою мысль.

В наше время немногие коктейли приемлемы для употребления за завтраком. «Мимоза» и «Грейхаунд» – шампанское с апельсиновым или грейпфрутовым соком – могут быть кстати, как и члены семейства «Кровавой Мэри», острый томатный сок с каким-нибудь базовым крепким напитком. (Попробуйте с текилой – такой вариант называется «Кровавая Мария», это и правда вкусно, в отличие от классической «Кровавой Мэри» с водкой, которая просто портит томатный сок.) К сожалению, утренняя выпивка лишь откладывает похмелье, а если это войдет в привычку, то может сильно осложнить всю последующую жизнь. Если подумать, это вполне очевидно, несмотря на то, что более десяти процентов приверженцев социального пьянства признаются в том, что пробовали это средство[453].

Лучшей на сегодняшний день теорией о природе похмелья является версия о том, что оно представляет собой воспалительную реакцию – типа той, которая возникает при попадании в организм инфекции. При похмелье в организме повышается уровень цитокинов – пептидных информационных молекул, которые используются иммунной системой как сигналы связи. Группа корейских исследователей[454] обнаружила у своих похмельных подопытных повышенные уровни интерлейкина-10, интерлейкина-12 и интерферона гамма. Если ввести эти вещества в организм здорового человека, он начнет испытывать все знакомые симптомы, в том числе тошноту, расстройство пищеварения, головную боль, озноб и слабость. Наверное, еще более интересно, что повышенный уровень цитокинов влияет на формирование воспоминаний[455], что может объяснить случающиеся иногда в результате суровой попойки провалы в памяти.

Все это кажется неприятным, однако это, по сути, хорошие новости. Потому что раскрытие механизма похмелья означает, что у ученых есть отправная точка для поиска способов лечения.

Немного найдется столь же неубедительных фраз, как выражение «по данным Yelp[456]»; однако, по данным Yelp, длинный просторный магазин, в который я вхожу с двумя своими сыновьями, служит пристанищем для лучшего китайского

травника на всем побережье залива Сан-Франциско. Магазинчик расположен на окраине оклендского Чайна-тауна, в окружении фабрик, гаражей и беспорядочных салонов сотовой связи – этой разношерстной городской застройки, которая связывает близлежащие кварталы с площадью Джека Лондона.

Я не говорю на мандаринском, поэтому я вбиваю в поисковик на своем телефоне слова «восточное конфетное дерево», чтобы узнать его латинское название – говения[457] – и его написание в китайских иероглифах. Я показываю экран телефона приветливому человеку за прилавком. «У вас есть вот это?» – спрашиваю я его. «О, – с улыбкой отвечает он. – Для алкогольной интоксикации… Сколько вам нужно?»

Хоть убейте, откуда мне знать? Я что, специалист в китайских травах? «Ну, скажем, порции четыре».

Мужчина кивает, разворачивает на стеклянной поверхности прилавка квадрат пергаментной бумаги и поворачивается к стеллажу с ящичками вроде тех, в которых раньше библиотекари хранили карточки книжных каталогов. Он открывает один из них и достает оттуда пригоршню каких-то палочек. Он бросает их на бумагу и делает приглашающий жест. Что делать – одобрительно кивнуть? «Попробуйте, – говорит он. – Это вкусно».

Я пробую. Действительно, ничего. Похоже на корицу. «Что мне с этим делать? – спрашиваю я. – Заварить чай?»

«Возьмите примерно четверть и сделайте чай», – кивает он. Затем он заворачивает веточки конфетного дерева в аккуратный сверток, перевязывает его веревкой и протягивает мне. Мой семилетний сын спрашивает: «Папа, а для чего это?»

«Это должно помочь выздороветь, если ты выпил слишком много», – отвечаю я. Сказав это вслух, я чувствую себя каким-то мошенником. Я-то предпочитаю активные медикаменты и вовсе не являюсь фанатом холлистического подхода восточной медицины. И, к сожалению для моего сынишки, его вопрос заставляет меня погрузиться в пространные объяснения межкультурных различий в подходах к лечению и лекарствам, а также упомянуть об относительных преимуществах научно обоснованных методик западной медицинской традиции. Наверное, теперь он, когда вырастет, наперекор мне станет целителем психической энергии.

Впрочем, тут дело обстоит несколько иначе – ведь в говении действительно содержится вполне определяемый активный компонент: дигидромирицетин, который был обнаружен в конфетном дереве и входит в перечень китайских лечебных веществ. Он помогает избежать опьянения и лечит похмелье[458]. По крайней мере, так считается.

В курс дела по этому вопросу меня ввел Ричард Олсен – нейробиолог Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе. Он изучает этанол, и особенно его интересуют концентрации, не превышающие тех, которых можно достигнуть через пару порций выпивки. Как он говорит, в этом диапазоне спирт активирует совершенно конкретные неврологические механизмы, которые очень интересны с точки зрения поиска средств от похмелья.

Не все согласны с Олсеном в его предположении о том, что при низких концентрациях этанола нейротрансмиттер ГАМК (GABA) играет самую важную роль. Вернее, как он говорит, один конкретный рецептор, который на него реагирует. Обычно рецепторы сконцентрированы у рабочего окончания другого нейрона, готовясь получить от него нейротрансмиттер. Но некоторое количество рецепторов не находится возле синапса, а распределяется вдоль всего нейрона. «Там их концентрация меньше, но тем не менее их там огромное количество», – говорит Олсен.

Их задача – устранять избытки, то есть реагировать на действительно интенсивные выбросы нейротрансмиттеров, мощные сигналы, с которыми не справляются постсинаптические рецепторы. Эти «экстрасинаптические рецепторы», по-видимому, тоже чрезвычайно чувствительны к анестетикам и к этанолу. «Они содержат уникальную субъединицу, которая называется дельта, и как раз эта Дельта – $ГАМК_R$ нам и нужна, – говорит Олсен. – Это уникальный этаноловый рецептор, который реагирует на низкие концентрации этанола в мозге – такие, которые достигаются после выпивания одного бокала вина».

Если Олсен прав, этот рецептор может оказаться именно той этаноловой мишенью, которую все ищут[459]. В пользу его точки зрения говорит тот факт, что лекарство, которое связывается с этим рецептором, – бензодиазепин (входящий в состав валиума) под названием RO 154513, – подавляет влияние этанола на крыс. Но, как и все бензодиазепины[460], он делает вас пришибленным. (Сказать по правде, в различных участках мозга обнаружены разные типы рецепторов $ГАМК_A$ с разными наборами субъединиц, которые по-разному реагируют на бензодиазепины.) Еще одно свидетельство в пользу Олсена состоит в том, что после многократного воздействия этанола в дело вступает так называемая «пластичность мозга» – его способность приспосабливаться к любым изменениям и воздействиям. Нейроны начинают включать рецепторы несколько иного типа, которые менее чувствительны к этанолу, но также и менее чувствительны к ГАМК, а следовательно, эти нейроны теперь труднее блокировать. Некоторые участки мозга становятся

легковозбудимыми, что может привести к тремору и даже вызвать состояние, близкое к судорожному припадку. Симптомы похожи на симптомы тяжелого похмелья.

Зная, что теперь следует искать лекарство, способное связываться с дельта-субъединицей экстрасинаптического ГАМК-рецептора – и только с ней, – одна из аспиранток докторантуры из группы Олсена по имени Джинг Лианг стала экспериментировать с травами из своего родного Китая. Начала она с тех из них, которые, как считает традиционная медицина, влияют на последствия приема алкоголя. Во время нашей с Олсеном беседы Лианг молча сидела рядом с нами, а теперь оживилась: «Говения. В Азии ее используют больше 500 лет, – говорит она. – Здесь я нашла ее в продуктовом магазине». – «В продуктовом? – удивляется Олсен. – Молодец!»

В своей лаборатории они выделили из растения вещество, которое действует на нужный рецептор. Оказалось, что он принадлежит к группе флавоноидов, распространенных веществ растительного происхождения. У него уже было название – ампелопсин, – но они стали называть его в соответствии с принятыми в органической химии нормами: дигидромирицетин.

«Джинг на одной из встреч упомянула о наших результатах, а потом мы пригласили наших друзей в бар, чтобы после вечеринки желающие могли испробовать это вещество, – говорит Олсен. – Это не годится для публикации, и пока это нельзя использовать как обоснование для FDA[461], но мы теперь знаем, какую дозировку применять во время наших клинических исследований. Мы более или менее уверены, что в такой дозировке средство никому не навредит, и при этом мы получим то, что нам нужно».

«И что произошло? – спрашиваю я. – Оно сработало?»

По словам Олсена, те, кто принял таблетку, отметили, что симптомы интоксикации были менее выраженными, чем обычно. И на следующий день похмелье было более слабым. Научные конференции славятся своими неформальными заседаниями в барах, но мне кажется, что именно на конференциях, посвященных исследованию алкоголя, такие заседания проходят наиболее активно, а на следующий день вызывают наибольшее чувство вины.

«Вы сами пробовали его?»

«О да», – отвечает Лианг.

«Она вообще не способна много пить, – объясняет Олсен. – Все из-за азиатского обмена веществ».

Позже, когда я отправил Лианг письмо по итогам встречи, она рассказала мне, что их спонсор начал продавать дигидромирице-тин как безрецептурное средство под маркой

BluCetin. «Я пью его дважды в день», – говорит Лианг, добавляя, что теперь она и спит гораздо лучше.

В 2012 году анестезиолог Джейсон Бюрк, прошедший подготовку в Университете Дьюка, купил автобус Eagle 15 1993 года выпуска, который раньше использовался как транспорт для путешествий группы исполнителей христианской музыки. Он перегнал его из Теннесси в Лас-Вегас, где переделал его интерьер, превратив в комнату с несколькими двухъярусными кроватями, а снаружи нанес рисунок с надписью «Похмельный рай». Примерно за 160 долларов страдающие похмельем могут попасть внутрь, где их ждет внутривенная капельница с физраствором, обогащенным витаминами и антиоксидантами. Также в меню противовоспалительные препараты и средства от тошноты. «Я всегда был предрасположен к похмелью. Три бокала вина – и на следующий день я настоящая развалина», – говорит Бюрк. В основном он спасался обезболивающим адвил и изотоническим напитком Gatorade, но во время учебы в аспирантуре он узнал, что другие аспиранты используют внутривенные вливания физраствора – не говоря уже о лаборантах, медсестрах и всех остальных, имеющих к нему доступ. Иногда они брали его с собой в поездки – например, в Вегас и другие веселые места. «Однажды я дежурил в послеоперационной палате, где большинство пациентов, отходя от наркоза, испытывают тошноту и послеоперационные головные боли. А в предыдущие выходные у меня было довольно сильное похмелье, – рассказывает Бюрк. – И я подумал: может быть, те же средства, которые мы используем в этой палате, помогут и от похмелья?»

Некоторые действительно сообщают о хороших результатах использования внутривенных вливаний. Чикагская клиника предлагает похожий режим восстановления. Бюрк говорит, что с тех пор, как он запустил свой автобус, – впрочем, он может приехать и в гостиничный номер похмельного гуляки, – через его компанию прошло больше 10 000 пациентов. «Когда я учился в Университете Северной Каролины, я состоял в братстве. Это было до того, как началась вся эта нервотрепка с проверками уровня интеллекта. Я учился прилежно, но и отрывался на славу. А теперь я понимаю, что был всего лишь жалким любителем, – говорит он. – Только в эти выходные мы видели поистине впечатляющие случаи похмелья».

Так это правда работает? Многие возлагают большие надежды на содержащие электролиты напитки вроде Gatorade или Pedialyte. Их действенность остается недоказанной, но вот противовоспалительные и противорвотные препараты кажутся недурной идеей. На своем сайте Бюрк советует менее очевидное

средство. «Потратьте чуть больше денег на более чистый и качественный напиток, – наставляет Бюрк, прежде чем предложить вам купить витаминные добавки из своего ассортимента, в которые не входит ничего из того, что, как считается, может ослабить или предотвратить похмелье. – Когда вы выпиваете, ешьте сытную и богатую витаминами пищу, чтобы восполнить потери питательных веществ, пейте побольше воды во избежание обезвоживания и постарайтесь вывести токсины через пот – для этого танцуйте или займитесь другими безопасными видами физической активности». Иными словами, ничего нового. Но, к сожалению, средства, на которые люди возлагают так много надежд, – аспирин, вода или жирный завтрак – никогда никем не были изучены в ходе научных экспериментов[462].

А какие вещества подвергались научным тестам? Многие десятилетия ученые искали общие черты мигреней и похмелья. И то и другое часто сопровождается головными болями, а также слабостью и повышенной чувствительностью к свету и звукам. В 1983 году группа финских исследователей[463] пошла несколько дальше. Им было известно, что если здоровому человеку ввести высокие дозы биологически активных веществ под названием простагландины, то можно быстро добиться проявления симптомов похмелья – головной боли, покраснения лица, тошноты, диареи, беспокойства. Но повышенное количество простагландинов является признаком воспалительной реакции.

В результате финны пришли к отпускаемому по рецепту противовоспалительному лекарству под названием толфенамовая кислота. Это ингибитор простагландина, который не продается в США, но в других странах врачи выписывают его для лечения симптомов мигрени: он продается в аптеках под торговым названием клотам. Самое удивительное в том, что этот препарат действовал. Пара десятков подопытных получали 200 миллиграммов толфенамовой кислоты, героически доводили уровень содержания алкоголя в крови до значения 0,2, принимали еще 200 миллиграммов препарата и отправлялись спать. Точнее говоря, вырубались.

Спустя двенадцать часов оказывалось, что, по собственным оценкам подопытных, большинство основных симптомов похмелья были смягчены – по сравнению с менее удачливыми членами контрольной группы, принимавшими плацебо. Головная боль, сухость во рту, жажда, слабость, тошнота и рвота – все это было выражено слабее.

Это оказалось хорошей новостью для другого вещества, обладающего доказанным влиянием на симптомы похмелья, – экстракта кожуры опунции обыкновенной[464]. В мексиканских

ресторанах молодые побеги-лопасти этого кактуса называются нопалес, и они особенно вкусны в сочетании с яйцами. Кроме того, это растение, по-видимому, способствует выработке организмом так называемых белков теплового шока – защитных молекул, которые восстанавливают поврежденные клетки. Те, у кого в организме много этих веществ, обычно менее подвержены, к примеру, высотной болезни – среди ее симптомов также есть головная боль, тошнота и слабость. Экстракт опунции подавляет выработку простагландина, а в случае похмелья тоже облегчает его симптомы. И, несмотря на более низкую по сравнению с толфенамовой кислотой эффективность, экстракт этого кактуса имеет одно важное преимущество: его можно купить без рецепта – в качестве растительной пищевой добавки.

Есть и еще пара многообещающих веществ. Растительный препарат под названием Лив. 52, состоящий из трав, используемых в традиционной индийской медицине – аюрведе, – считается эффективным, но исследования были инициированы его производителем, так что неизвестно, насколько им можно доверять[465]. Производители Лив. 52 утверждают, что их смесь порошков, полученных из таких цветов, как химера и арджуна[466], ряда других ингредиентов, ускоряет переваривание этанола в печени. Если из говении было выделено конкретное активное химическое вещество – дигидромирицетин, то из компонентов Лив. 52 никто не выделял конкретных реактивов, и их влияние на метаболизм этанола не изучено.

Бюрк в свои капельницы включает витаминный коктейль, но научно доказано влияние на похмелье лишь одного витамина – пиритинола, аналога B6 со слегка отличающейся от него структурой: его молекула представляет собой сдвоенную молекулу B6. Впрочем, с чем связана его эффективность, никто не знает.

Таким образом, шансы антипохмельного коктейля Бюрка улучшить самочувствие после попойки несколько выше, чем, скажем, у коктейля из двух сырых яиц с порцией бурбона. Возможно, его эффективность подкрепляется комфортной обстановкой его автобуса. «Я купил Eagle в основном из-за его мягкого хода, – говорит он. – Людям с похмельем только не хватало тряски». Весьма разумное замечание.

Противовоспалительный препарат клотам, аналог витамина B6 пиритинол, аюрведический препарат Лив. 52 и экстракт опунции – всего четыре средства, которые продемонстрировали свою эффективность при лечении похмелья в ходе клинических испытаний. Добавим в этот список дигидромирицетин – тот, что выделил Олсен, – хотя он и не проходил достаточных испытаний

на людях.

Вся эта информация настолько важна, что требует дополнительной проверки. Я приглашаю пару друзей, которые любят выпить, пообещав угостить их самой экзотичной и самой дорогой выпивкой из своей домашней коллекции, а также оплатить им такси до дома, – если они пообещают как следует напиться и испробовать мои средства от похмелья. Я собираю все лекарства из списка, кроме клотама, прошу своего друга Роба принести алкотестер, чтобы с его помощью убедиться, что мы все довели свою концентрацию алкоголя в крови до 0,1, – и мы приступаем.

Роб настроен ограничиться текилой со льдом и лимоном – он на высокобелковой безуглеводной диете. Но ничто так не подкашивает силу воли того, кто сидит на диете, как алкоголь: к четвертой порции выпивки он уже готов попробовать «Май-Тай» – это два вида рома, миндальный сироп оршад и ликер кюрасао. Эрик, химик по профессии, усердно познает коллекцию односолодовых виски. Что до меня, то я тоже начинаю с виски – уж очень заманчиво выглядит стакан Эрика. Еще я готовлю «Веспер» – коктейль, который Ян Флеминг изобрел для Джеймса Бонда, – джин, водка, лимон и, в оригинальной версии Флеминга, горький вермут Kina Lillet. Сегодня «Кина Лилле» не достать, я вместо него использую Cocchi Americano.

Раздобытые мною лекарства от похмелья сложены на кофейном столике. Для затравки я рассказываю Робу и Эрику все то же самое, о чем я уже писал в этой главе. Благодаря двум порциям выпивки, которые мы уже употребили, они проявляют неслыханный интерес к моему рассказу – хотя, может быть, мне это только кажется.

Я вынужден признать, что этот эксперимент нельзя считать научно достоверным. Для начала, у нас нет контрольной группы. Я просто попросил Роба и Эрика сообщить, если они почувствуют, что благодаря принятым ими средствам их похмелье будет менее ужасным, чем они могли ожидать.

Практически сразу у нас возникают проблемы. Уже изрядно выпив, мы беремся за алкотестер, который Роб принес с собой. Он работает на батарейках, и мы вставляем в него новые. Но прибор не калибруется. Роб, следуя написанным на нем указаниям, дует в трубку, пока прибор не издает щелчок, но на табло появляется значение 0,4 – это должно означать, что Роб уже практически при смерти. Теперь нам никак не узнать, удалось ли нам довести уровень алкоголя в крови до значения 0,1.

В результате мы почему-то приходим к выводу, что наш долг – обязательно выпить достаточно для того, чтобы получить

назавтра гарантированное похмелье. Я наливаю нам по новой порции. В какой-то момент в дело идет немецкий дижестив под названием Underberg в маленьких обернутых бумагой бутылочках. Согласно моим заметкам, я приготовил коктейль «Поцелуй вдовы» – кальвадос, шартрез и бенедиктин. Обычно это очень вкусный коктейль, но я не помню ни как его готовил, ни как пил. К этому моменту мои заметки становятся неразборчивыми. Похоже, нужный уровень опьянения достигнут.

Я даю Робу пиритинол – не сообщив ему о том, что, по моему мнению, предыдущим вечером он очень помог мне после трех порций выпивки. Поскольку Эрик имеет азиатские корни и считает, что, возможно, страдает повышенной чувствительностью к ацетальдегиду, я даю ему Лив. 52 (умолчав о том, что на людях этот препарат практически не испытывался, потому что эта информация повлияет на объективность нашего исследования). Я говорю им обоим, что они должны принять одну дозу своего лекарства прямо сейчас, и одну – утром, когда проснутся.

Я достаю телефон, который в текущем состоянии представляется мне совершенно непостижимым устройством – словно инопланетяне положили его мне в карман, – но мне удается вызвать такси Uber для Роба. Машина приезжает, но останавливается за углом, и мне приходится вести Роба к машине в своих домашних шлепанцах. Невеста Эрика, которая выпила всего две порции алкоголя, выгребает его из кресла, скатывает в шар и утрамбовывает в их машину, – по крайней мере, я думаю, что именно так они добрались до дому, ведь на следующее утро их не было в моей гостиной.

Я смутно осознаю, что никому не выдал экстракт кактуса, но эта проблема кажется мне неразрешимой. Приняв таблетку дигидромирицетина, я проваливаюсь в сон.

Утро оказывается ужасным. Обычно самое суровое мое похмелье сконцентрировано у меня в животе: меня ужасно тошнит (есть и другие симптомы, описанием которых я не буду вас утомлять). А еще обычно мой разум затуманен – например, я не могу вспомнить, как набирать текст на клавиатуре. Сегодня я вдобавок чувствую нечто вроде мигрени – подозреваю, что тоже из-за алкоголя. Даже пробивающийся сквозь густые облака блеклый солнечный свет вызывает болезненные ощущения, а ощущения в голове такие, как будто в лоб мне забили железнодорожный костыль. В отчаянии я вытряхиваю на ладонь по одной дозе Лив. 52, пиритинола и экстракта опунции, с трудом проглатываю их, запив половиной глотка воды – больше выпить мне не под силу, – и с трудом возвращаюсь в горизонтальное положение в надежде тихо умереть.

Из кровати мне удается выбраться лишь после трех часов дня. Тогда я уже в состоянии проверить электронную почту. Выясняется, что в полтретьего ночи Эрика вырвало. «Да, последствия были не очень приятными, – говорит он. – Проснулся около семи утра, в целом чувствовал себя неплохо, только голова слегка болела. Я бы сказал, это для меня довольно обычно после выпивки определенного количества алкоголя, что за последние пять лет со мной случалось всего несколько раз. Проснувшись, принял еще одну из твоих пилюль, но особой разницы не почувствовал». Он сказал, что, похоже, спал лучше, чем мог бы, учитывая обстоятельства.

Результаты Боба оказались несколько позитивнее. «Я принял таблетки, и, возможно, они подействовали. Кажется, я был немного более энергичен, чем обычно бываю в таком состоянии. А эта дополнительная доза, по-видимому, обеспечила мне приличное настроение, несмотря на хреновое самочувствие», – говорит он. Среди его симптомов были расстройство пищеварения, головокружение, слабость и путаница в голове. «Я чувствовал себя как обычно, дерьмово, но, если можно так сказать, был более в сознании. Так что, похоже, средство немного помогло. При небольшом по хмелье, возможно, оно бы действительно произвело заметный эффект. Но в моем случае это был настоящий удар дубиной, так что у лекарства не было особых шансов».

Думаю, что организация этого исследования оказалась еще хуже, чем я ожидал. Мы влили в себя слишком много алкоголя – очень старались как следует напиться. Это была не просто вечеринка, а настоящая пьянка – она бы больше подошла для исследований поведения участников студенческих попоек. На самом деле этот эксперимент вылился именно в то, чего, как я утверждал, я не собирался касаться в этой книге. Возможно, к тому моменту, когда мы проснулись, этанол еще даже не переработался в наших организмах.

С другой стороны, подумал я, мой эксперимент без контрольной группы с числом подопытных в три человека был немногим хуже всех тех исследований, что описаны на сегодняшний день в научной литературе. Даже авторы критических работ – посвященных, например, экстракту кактуса или клотаму, – ссылаются на результаты, полученные в очень маленьких экспериментальных группах. Фармацевтические компании почему-то не хотят связываться с этими препаратами – хотя они и могут оказаться золотой жилой. Бюрк пришел к выводу, что его «антипохмельный автобус» – настоящий подарок для экономики Лас-Вегаса, ведь он помогает людям возвращаться

в казино и рестораны, а не валяться в своих гостиничных номерах, приняв позу зародыша. Он говорит, что его команда как-то помогла группе туристов, поселившихся в «люксе для транжир» – пентхаусе отеля Wynn. Бедолагам было так плохо, что они собрались было уезжать, но после капельниц позвонили пилоту своего частного самолета и велели ему снять номер в отеле еще на одну ночь. Люди все время рассказывают подобные истории о Лас-Вегасе. Наутро после нашего сомнительного эксперимента мне пришлось признать, что в методе Бюрка есть свои плюсы. Когда вы хватаетесь за соломинку, вы думаете: «Слава богу, что есть хоть какая-то соломинка! Дайте мне ее!»

Так почему же к рынку с таким огромным потенциалом не применяют научный подход? Может быть, где-то есть настоящее волшебное средство для тусовщиков? «Думаю, что этой сфере не уделяется должного внимания, потому что непонятно, насколько такой препарат был бы применим в сфере общественного здравоохранения», – говорит Холанд. Возможно, проблема в том, что фармацевтические компании и правительства боятся, что лекарство от похмелья приведет к еще большему распространению пьянства. «Я часто это слышу. Это одна из составляющих американского морализаторского отношения к алкоголю, – говорит Холанд. – Считается, что если мы научимся избегать наказания, то начнем грешить еще сильнее». И даже Холанд не проводил исследований средств от похмелья. Несколько лет назад он пытался запустить проект испытания коммерческого средства от похмелья, но не смог провести его протокол через Наблюдательный совет, потому что этот продукт не был одобрен Управлением по контролю качества пищевых продуктов и медикаментов США, а рынок не был заинтересован в его получении. И, кроме того, как он говорит, он не знал, с чего начать.

Бюрк рассказал, что прибыли от своего «антипохмельного» автобуса намерен использовать для учреждения института – как он говорит, у него есть друг-биохимик, – чтобы попытаться понять, действительно ли устранение обезвоживания запускает метаболизм и действительно ли витамин B помогает организму вырабатывать антиоксиданты. Тем временем передвижной антипохмельный спа-комплекс кажется идеальной моделью для франчайзинга, не правда ли? Народное гулянье? Конференция музыки и медиа в Остине? Воскресное утро в квартале Мишен в Сан-Франциско[467]? «Мы ведем переговоры с транспортными управлениями и медицинскими инстанциями в разных штатах, – говорит Бюрк. – Самая сложная часть бизнеса – это лицензирование. А еще логистика, ведь помощь всегда нужна в

разных местах одновременно. В воскресенье в десять утра телефон начинает дымиться». Короче говоря, скоро мы будем заблаговременно договариваться о приеме «антипохмельного» специалиста.

Заключение

Легенда создания знаменитой обширнейшей сети городских кофеен Starbucks гласит, что президент компании Говард Шульц как-то путешествовал по Италии, где посетил множество маленьких эспрессо-заведений. В результате в его голове возникла идея о некоем «третьем месте» – пространстве между работой и домом, которое подойдет как для отдыха, так и для деловых встреч, куда легко можно прийти, чтобы провести время и потратить деньги. Очевидно, эта идея сработала: сегодня в мире открыта тьма-тьмущая этих кофеен.

Идея Шульца оказалась столь успешной, что сегодня мы даже и не замечаем, сколько всего происходит в любой из кофеен Starbucks (или «Шоколадница», или в любом другом из кофейных заведений, в том числе несетевых). В любой момент дня в кафе этого формата люди встречаются друг с другом, отдыхают, читают, работают за ноутбуком – пишут программы или сценарии фильмов, а может, даже книги о науке выпивать. Впрочем, концепция «третьего места» далеко не нова. Ведь до распространения Starbucks таким третьим местом был ближайший бар.

Бар, паб, рюмочная, таверна… Мы можем оглядываться назад на любое количество лет и веков – и всегда будем обнаруживать местечко, где подавали выпивку (и, в зависимости от места и эпохи, организовывали азартные игры и предлагали услуги проституток). Всегда в истории человечества существовали места, где отступали культурные нормы, регулирующие как частное, так и общественное поведение человека. Ярлыки, которые исследователи навешивают на питейные заведения: «на грани», «тусовочное пространство», «альтернативная реальность» и так далее, – можно с таким же успехом применить и к алкогольным напиткам, и к процессу их потребления. Как говорится в отчете Центра исследования социальных вопросов в Англии, «питейное заведение – это физическое воплощение роли алкоголя в культуре и общественной жизни»[468].

Социологи, которые изучают связанные с выпивкой привычки американцев, часто указывают на то, что в Соединенных Штатах этот вопрос – вопрос поведения под воздействием алкоголя – вызывает больше споров, чем в более свободных от предрассудков странах. Взять, скажем, южное средиземноморье: всем известно, что там бокал вина – обязательный атрибут повседневной жизни. Или, скажем, Франция: там-то вообще вино дают детям на завтрак, и никто по этому поводу не парится. По крайней мере,

так нам это представляется. По логике вещей, алкоголь является легким – рекреационным – наркотиком, потребление которого должно контролироваться не больше и не меньше, чем потребление других веществ из этого ряда: марихуаны, опиатов, метамфетаминов, галлюциногенов, – если только не будет доказана его дополнительная вредность. Один из главных правительственных советников по последствиям приема наркотиков в Великобритании Дэвид Натт был уволен со своего поста именно за такую точку зрения: он высказал мнение, что, если учесть все риски и последствия, вред от употребления алкоголя значительно превышает вред от употребления марихуаны[469]. Даже если оставить в стороне экономические потери от невозможности выйти на работу из-за похмелья, только в 2010 году из-за нетрезвого вождения в США погибло более 13 000 человек[470], и потери от этих смертей превысили 37 миллиардов долларов. Стоимость лечения связанных с алкогольной невоздержанностью болезней, в том числе самой зависимости, по оценкам может составлять более 20 миллиардов долларов в год. По данным отделений скорой помощи оказывается, что всего две рюмки алкоголя удваивают ваши шансы получить любого рода повреждения[471]. Так почему же употребление марихуаны регулируется столь строго, а выпивка – законодательно практически вовсе никак не ограничивается? Натт указал на абсурдность законов, регулирующих потребление алкоголя и остальных рекреационных наркотиков, и за это был уволен английским правительством.

В американской культуре излишества и прегрешения – даже такие безобидные, как выпивка, – ограничиваются скорее в пространстве, чем во времени. В большинстве стран мира проводятся такие массовые мероприятия, как карнавал, когда раз в год все могут безудержно предаваться плотским утехам, а через несколько дней жизнь снова возвращается в привычную колею. Похожие явления встречались во многих культурах, описанных в «Пьяных манерах» Макэндрю и Эджертона. В США имеются особые резервации для подобного времяпрепровождения – Лас-Вегас, Новый Орлеан, тусовочные кварталы Остина в Техасе и Атенса в Джорджии… и почти в каждом городе – бары. Это объединяющие разные культуры места вне времени и пространства – места, где пьют и, что более важно, отмечают некие жизненные вехи. Ведь мы часто пьем, чтобы отметить начало или окончание чего-либо: первое свидание, прощальная вечеринка, тост за удачу в новом начинании, выпивка с коллегами после работы, выпивка как фон для романтических приключений – для всего этого и нужны бары. А может быть, и

для чего-то более важного. Проанализировав результаты опросов барменов, работавших в местах, где собираются ветераны зарубежных войн, в 2010 году три исследователя из Государственного университета Огайо пришли к выводу, что общение с барменом может быть наиболее эффективным способом справиться с посттравматическим стрессом. Именно бармену под силу разговорить и утешить человека, и многие из тех, кто подолгу работает в таких местах, считают ветеранов, которых они обслуживают, своими друзьями[472].

Эта культурная структура может эволюционировать. Смягчение ограничений на употребление марихуаны может привести к тому, что ее можно будет курить в общественных местах, и тогда нас ждут изменения атмосферы в барах – если предположить, что люди захотят выкурить косячок снаружи заведения, примерно так же, как они стреляют друг у друга сигареты у входа с тех пор, как запретили курение в помещениях.

Да и само питье тоже может измениться. Австралийский биолог Айзек Преториус создал новые штаммы дрожжей, позволяющие добиться определенных свойств и получить новые вкусы, и это событие открывает дорогу в мир, где пиво и вино будут готовиться из ингредиентов, специально созданных при помощи генной инженерии. Сильви Декуин – исследователь дрожжей из Франции – в своей лаборатории при помощи модификации генов создает штаммы дрожжей, позволяющие уменьшить содержание алкоголя в вине и при этом придать ему приличный вкус. Ей уже удалось снизить крепость вина на пару градусов. Конечно, в Европе применение генномодифицированных штаммов обречено на провал, по этому Декуин сейчас пытается вывести штаммы с такими же генами при помощи традиционного разведения.

Шон Майлз, генетик Университета Далхаузи, возможно, никогда не получил бы одобрения на специально созданный сорт винограда, но в результате произошедших за последние десятилетия климатических изменений появилась потребность и в новых сортах, и в новых регионах для виноградников. Вся Калифорнийская долина может оказаться непригодной для выращивания винограда, и то же самое может произойти с большинством территорий долин калифорнийских округов Напы и Сономы, а также со многими винодельческими регионами Южной Европы. С другой стороны, доступными для виноделия становятся огромные территории штата Вашингтон. Хорошую возможность для выращивания винограда могут представлять горы Центрального Китая – если, конечно, китайцы подыщут другое место для этих своих назойливых гигантских панд[473].

Несмотря на то что за последние пару тысяч лет технологии брожения и дистилляции не претерпели значительных изменений, логично предположить, что и в этой сфере нас ждут определенные усовершенствования и перемены: возможно, более масштабное производство и более надежная гарантия постоянства качества продукта. Если законодательные фокусы в сфере крафтового производства крепкого алкоголя будут похожи на изменения, происходившие тридцать лет назад в сфере крафтового пивоварения, есть все основания ожидать увеличения количества небольших перегонных производств, которым будет позволено открывать собственные дегустационные залы. Возможно, они даже смогут выйти за границы свойственных им сейчас «стимпанковых» технологий. Английская винокурня Sacred Spirits, по сути, состоит лишь из одного парня, Яна Харта, и его самодельного перегонного аппарата пониженного давления, в котором можно разделять и комбинировать вкусы из приготовленных Хартом различных травяных настоев. Эта его установка – усовершенствованная версия роторного испарителя, который Дэйв Арнольд использует в нью-йоркском баре Booker & Dax, и это настоящая революция в мире перегонного производства[474].

Может быть, когда-нибудь найдется замена и самому этанолу. Дэвид Натт вот уже десять лет говорит об экспериментах с химическим аналогом этанола, заменителем алкоголя, который будет оказывать такой же эффект – фактически воздействовать на те же субъединицы ГАМК-рецепторов мозга. Но его действие будет обратимо – у нас появится антидот, который сможет мгновенно нас протрезвлять или лечить похмелье[475]. Натт говорит, что у него на рассмотрении есть пять веществ-кандидатов, для каждого из которых есть свой антидот. «После приема одного из этих веществ я около часа был пьяным и расслабленным, а затем принял антидот и за считанные минуты протрезвел и взбодрился настолько, что сразу же без каких-либо проблем смог читать лекцию», – написал Натт в комментарии[476] для газеты *Guardian* в конце 2013 года. Как он говорит, все, что ему нужно, – это финансирование для дальнейших испытаний и совершенствования состава препаратов. Возможно, этим заинтересуется алкогольная отрасль – ведь негативные последствия пьянства в обществе настолько серьезны, что уже пора задуматься об альтернативах, как это произошло в табачной отрасли, где появились электронные сигареты. Может быть, Натт сможет создать тот самый «синтоголь» из «Стартрека»? Алкоголь без последствий? Разве это не вдохновляющая перспектива?

Впрочем, ни одна из подобных перемен не сможет разорвать

многовековую связь человека с алкоголем. История наших взаимоотношений с этим зельем – это и есть история человечества, история того, как человек учился использовать инструменты и технологии – и в итоге стал тем, кем он является сегодня.

В кожаных креслах просторного кабинета St. George Spirits на втором этаже производственного цеха – почти точно над лабораторией – расположилась группа посетителей, которые с восхищением разглядывают книги из личной библиотеки Ланса Уинтерса. Рядом с японским виски «Никка» и старинными бутылками горького ликера «Фернет» стоит оригинальное издание «Труда по производству алкогольных напитков» Пиера Дюпле[477], выпущенное в 1871 году или около того, – уникальный источник сведений об абсенте. А еще тут есть «Формулы, рецепты и процессы двадцатого века Хенли»[478] – собрание фирменных секретов приготовления практически всего – от бензина до газировки. «Если вы окажетесь с этим на необитаемом острове, – говорит Уинтерс, зажав в зубах незажженную кубинскую сигару, – вы сможете создать цивилизацию заново».

Одному из гостей, Александру Роузу, эта мысль очень близка. Роуз – исполнительный директор Long Now Foundation (назовем этот фонд «Давным-давно») – организации из Сан-Франциско, созданной в целях размышлений о человечестве в масштабах веков и тысячелетий, а не только в масштабах месяцев и лет. И сейчас Роуз готовится превратить голое выставочное помещение посреди офиса организации в шикарное место для отдыха. Роуз по образованию инженер-робототехник, и, по его мнению, лучшее место для бесед о конце света – это бар.

Роуз приехал к Уинтерсу потому, что его фонд планирует подавать в своем баре нечто особенное. Конечно, это нечто коснется всех посетителей, но по-настоящему Роуза интересуют потенциальные спонсоры, готовые платить по 5000 долларов за подвешенную на специальной конструкции собственную бутылку чего-либо, которая будет падать с потолка на барную стойку, когда они придут сюда выпить. Штаб-квартира Long Now расположена неподалеку от Рыбацкой пристани в прибрежном районе Форт-Мейсон, районе магазинов, театров и ресторанов. Этот район технически – федеральный анклав, зона, где не действуют законы, касающиеся продажи крепких алкогольных напитков. Роуз может делать тут все, что захочет, и лицензия ему не нужна.

Но что именно Роуз хочет разлить по этим бутылкам – еще предстоит решить. «Это может быть определенная марка

спиртного или же нечто особенное, что можно купить только за большие деньги, – говорит он Уинтерсу. – Это должно быть что-то из глубокого прошлого, часть истории взаимоотношений алкоголя и цивилизации, и при этом отражать то, что будет пить человечество в ближайшие 10 000 лет».

Уинтерс принимает этот вызов. Он понял идею. «Это своего рода хроника и одновременно барное меню, – говорит он. – Попробовать вырвать алкоголь из привычных традиционных коммерческих рамок… Это уникальная возможность».

Они обсуждают несколько возможностей. Рисовое вино – как отсылка к первым китайским винокурням? Виски? Роуз заводит разговор о своей любви к джинам из линейки St. George – так уж случилось, что ему много чего известно о можжевельнике. Один из проектов его фонда – часы на 10 000 лет, массивный механизм, который планируется построить в недрах одной из гор западного Техаса. Часы будут работать лишь за счет силы гравитации, и по замыслу они должны отсчитывать время десять тысячелетий, до наступления следующей стадии развития человечества, какой бы она ни оказалась. Сначала часы планировалось поместить внутрь другой горы, расположенной в Неваде. Роуз говорит, что участок до сих пор принадлежит Long Now и весь покрыт зарослями можжевельника, а также остистыми соснами, которые могут жить 5000 лет.

Глаза Уинтерса округляются – я не преувеличиваю. Если что-то превратилось в клише, это вовсе не значит, что такого не случается на самом деле. «Если бы вы смогли прислать мне ягод этого можжевельника, я бы пропустил их через установку и посмотрел, что они нам покажут, – говорит он. – А если удастся раздобыть иголок с тех сосен, то можно будет сказать, что у нас есть иглы деревьев пятитысячелетней давности!»

Роуз улыбается: «Сколько вам их нужно?»

Спустя пару месяцев Роуз присылает в St. George два килограмма ягод и с полкило иголок с упавших деревьев. (Остистые сосны занесены в Красную книгу. Организации Long Now ничего нельзя срубать на своем участке.) Уинтерс рассчитывал на вдвое большее количество ягод, а вот иглы он сразу пускает в ход – заливает 50-градусным спиртом, чтобы извлечь из них вкусы и запахи.

Еще через два месяца у него есть джин. На небольшом приеме в офисе фонда, организованном для показа эскизов интерьеров будущего бара, Роуз разливает первые образцы из похожих на колбы бутылок со сферическим дном и цилиндрическим горлышком, которые сделали по его заказу в Эмеривилле, на фабрике химической посуды. На импровизированной барной

стойке Роуз поставил для сравнения чашу с ягодами можжевельника и чашу с высушенной апельсиновой кожурой. Я пробую ягоды – кисло-сладкие, со смоляной нотой. На мой вкус, джин получился скорее цитрусовым и маслянистым, чем можжевеловым.

Это всего лишь полрюмки выпивки, но когда ее пробуешь, стоя в окружении деталей часового механизма, призванного отсчитывать ближайшие 10 000 лет, возле стола, покрытого упаковками сырных и колбасных нарезок из супермаркета, – в таком окружении этот джин кажется связью с чем-то более значительным: с древними рецептурами, с китайскими винокурнями, Луи Пастером, дикими виноградниками Закавказья, александрийскими алхимиками, кельтскими бондарями, карибскими бактериологами и шотландскими мастерами дистилляции.

Человеческие существа придумали технологию для производства джина за тысячу лет до того, как им стало понятно, что такое джин, почему у него такой вкус и почему он на нас так действует. Сегодня мы разбираемся во всем этом гораздо лучше. Мы изучили биохимию дрожжей, химические процессы преобразования сахара, узнали, как превратить съедобные растения в алкогольные напитки. Биохимия брожения и физика перегонного аппарата больше для нас не загадка, хотя у пивоваров, виноделов и исследователей осталось еще множество вопросов о том, как можно оптимизировать процесс приготовления выпивки.

Несмотря на пробелы в знаниях об алкоголе (а может быть, именно благодаря им), мы знаем, что люди, которые его производят, – немножко волшебники. Речь идет о созидательном действии – иногда чисто коммерческом и поставленном на промышленные рельсы, а иногда уникальном и творческом. Но в любом случае это действие, побуждающее людей объединять усилия для создания того, чего не существовало, пока они не начали над этим работать. Более того, выпивка объединяет мир объективной реальности с миром субъективного опыта. Производители алкоголя создают вещество, которое оказывает заметное и измеряемое влияние на нашу психологию. Мы воспринимаем его нашими органами чувств, и оно меняет наше тело.

А еще оно меняет наш разум. Мы все немного по-разному воспринимаем вкус алкоголя – и чувствуем его влияние тоже каждый по-своему. Наше восприятие выпивки зависит от того, какое место она занимает в окружающей нас культурной среде на макроуровне, но также и от нашего детского опыта – служил ли

алкоголь связующим и объединяющим веществом или же был источником опасности и агрессии. Ведь опыт приема алкоголя может быть как радостным, так и чреватым бедой, а также чем-то средним.

Идеальная атмосфера бара – употребление психоактивного вещества в специально предназначенном для этого ритуала пространстве – рождается из намерения. Мы создаем выпивку, а также создаем места для ее потребления. До появления человека на Земле не было ни того, ни другого: то есть ни выпивка, ни питейные места не являются результатом случайного открытия. Мы сами их сделали такими, какие они есть. Мы разобрали на части и изучили дрожжи и другие участвующие в процессе микроорганизмы – и начали понимать биологические механизмы создания продукта. Мы принялись отлаживать эти механизмы, убирать недочеты, улучшать сырье. В результате вместо непредсказуемого хаотичного бизнеса на основе одомашнивания и земледелия сегодня мы имеем безупречную точность генной инженерии.

Мы, люди, готовили себе выпивку задолго до зарождения науки и уж тем более задолго до появления науки, изучающей эту выпивку. Теперь, вооруженные знаниями, мы можем гораздо лучше контролировать процесс ее изготовления. Благодаря этому производство алкоголя стало устойчивым и жизнеспособным бизнесом, а глубокое и разностороннее знание этого вещества помогает нам лучше понять и оценить удовольствие, которое оно нам приносит. Наука о выпивке – о брожении и дистилляции – вовсе не лишает выпивку содержащегося в ней волшебства. Скорее наоборот. Перефразируя слова писателя-фантаста Артура С. Кларка, можно сказать, что магия – это всего лишь усовершенствованная технология. Магия совершается при помощи науки.

Тот джин от Long Now Foundation не только имеет вкус и запах можжевельника и цитрусовых – он содержит в себе дух всей нашей цивилизации.

Краткий словарь понятий и терминов от редактора русского издания

История крепких спиртных напитков насчитывает, по некоторым оценкам, 2000 лет. Эта цифра представляется сильно завышенной. Спору нет, процесс перегонки забродившего сладкого сока, проросшего и замокшего зерна или готового вина мог быть известен нашим относительно древним предкам, однако более или менее достоверные описания получения крепкого алкоголя относятся все же к XV веку. В больших объемах напитки с содержанием спирта выше 25 % стали производить и вовсе в веке XVIII-м. Но даже за столь краткий в масштабах человеческой истории промежуток времени в питии крепких напитков у разных народов сложились собственные, иногда совершенно противоположные традиции, порядки и предпочтения.

В этой книге упоминается множество напитков, крепких и не очень, но безусловно знакомых читателю. Тем не менее мы решили сделать к авторскому тексту добавление в виде небольшого словарика. Словари строятся по разным принципам. Самый распространенный – алфавитный. Но в данном случае такой подход внесет больше путаницы, чем что-то пояснит, поэтому мы избрали другой вариант – тематический.

Не претендуем на энциклопедичность предлагаемого раздела, но ведь и автор в первых строках своего произведения предупредил, что книга эта не учебник и не справочное пособие. Итак:

ВИНО

Вино (лат. *vinum*) – алкогольный напиток с крепостью у натуральных вин от 9 до 16 % об., у крепленых – от 16 до 22 %. Вино получают путем сбраживания (полного или частичного) виноградного сока. Алкогольные напитки, полученные из других видов исходного сырья: зерна, ягод, плодов, овощей, других частей растений, – винами не считаются.

Вина делятся на красные, розовые и белые. Красные и розовые имеют оттенки от светло-рубиновых до темно-гранатовых, белые – от светло-соломенного до янтарного и даже до цвета крепкого чая. Белые вина со временем темнеют, красные же, напротив, становятся несколько более бледными за счет выпадения в осадок некоторого количества красящих веществ. Однако это происходит лишь на пятый-шестой год выдержки в

бутылках (у марочных портвейнов осадок появляется на четвертый год после розлива по бутылкам). Осадок НЕ влияет на вкус и качество вина. У бутылки традиционной бордоской формы есть так называемые плечи, которые позволяют оставить осадок в бутылке.

По длительности выдержки и качеству вина делят на:

- молодые;
- без выдержки;
- выдержанные;
- марочные – к ним относятся только выдержанные вина из одних и тех же сортов винограда, произведенные в определенных районах и сохраняющие определенный вкус и аромат;
- коллекционные – это вина с очень продолжительной выдержкой, нередко в несколько десятков лет. Редчайшие экземпляры имеют выдержку сто и даже более лет.

Вина делятся на сухие, полусухие, полусладкие и сладкие.

Сухие получаются в результате полного сбраживания сусла до остаточной концентрации сахара не выше 0,3 %. В готовом вине содержание сахара не должно превышать 4 г/л. В полусухих винах концентрация сахара лежит в пределах 4–18 г/л, в полусладких – от 18 до 45 г/л и в сладких – более 45 г/л. Что же касается спирта, то в виноградных винах его содержание варьируется от 8,5 до 15 % об. И эти цифры не зависят от содержания сахара.

Российские стандарты регламентируют показатели так называемых специальных, или крепленых, вин. Здесь есть пять категорий: крепкие (спирт 17–21 %, сахар – от 30 до 120 г/л), сладкие (спирт 14–20 %, сахар – до 150 г/л), полудесертные (спирт 15–17 %, сахар от 50 до 120 г/л), десертные (спирт 15–17 %, сахар 160–200 г/л), ликерные (спирт 12–16 %, сахар 210–300 г/л).

Еще одна группа – ароматизированные вина. Они довольно крепки – 16–18 % спирта. И, наконец, существуют вина игристые. Эти напитки в процессе вторичного брожения насыщаются углекислым газом. Самый известный из них – шампанское.

Европейская классификация вин, основанная на испанских, итальянских и французских традициях, придерживается территориального принципа. В упрощенном виде она выглядит так:

Wine without Geographical Indication – вина без географической привязки. Обычно соответствуют столовым винам по классификации стран-производителей.

Wine with Protected Geographical Indication (PGI) – вина из винограда, выращенного в строго определенном винодельческом районе.

Wine with Protected Designation of Origin (PDO) – еще более строгая группа: в дополнение к требованиям *PGI* для этих вин строго регламентируется контроль качества продукции.

Портвейны (от нем. *Portwein* – вино из г. Порту) выделяются в самостоятельную категорию. Это – крепленое вино, которое традиционно изготавливают не северо-востоке Португалии. По международным соглашениям портвейном может называться только напиток, произведенный в долине реки Дору по строго регламентированной технологии. Под защитным колпачком на горлышко каждой бутылки настоящего портвейна наклеивают специальную марку, разработанную Институтом вин Дору и Порту.

Херес, или шерри – еще одно знаменитое и любимое во всем мире вино. Производят его в Андалусии в окрестностях городов Херес-де-ла-Фронтера, Санлукар-де-Баррамеда и Эль-Пуэрто-де-Санта-Мария. Херес – крепленое вино с содержанием спирта от 15 до 22 % (в зависимости от сорта). Для производства используют исключительно белый виноград. Довольно необычен в рамках одного наименования вина уровень содержания в нем сахара: от 0 до 400 граммов на литр вина.

Херес делают только из зрелого винограда. Поэтому сбор проводят многократно, тщательно отбирая только полностью созревшие грозди. Для сладких сортов виноград перед отжимом раскладывают на соломе и выдерживают на солнце, иногда до двух недель. Затем виноград пересыпают небольшим количеством гипса и отжимают. Готовое сусло сбраживают в 40–50-ведерных бочках. В сусло добавляют культуру особых хересных дрожжей, способных образовывать на поверхности бродящей массы плотный слой – так называемый флор (исп. *flor* – цветок), защищающий вино от контакта с воздухом. Правда, есть сорта хереса, которые готовят без таких дрожжей, такая выдержка называется оксидативной. В любом случае вино выдерживают в открытой бочке около года.

После промежуточного тестирования и распределения будущего хереса по сортам его крепят нейтральным виноградным спиртом крепостью 95–96 %. Стараются использовать спирт местного производства или, по крайней мере, спирт из соседних регионов. Укрепление проводят поэтапно. Сначала необходимый объем спирта разводят вином в соотношении 1:1, затем к полученному объему еще раз добавляют вино, опять в соотношении 1:1, и получают раствор крепостью около 24 %,

которым крепят основной объем партии.

Интересна и необычна технология выдержки хереса. Она заключается в одновременной выдержке вин разных лет урожая. Бочки составляют пирамидой, в нижнем ряду которой оказывается херес, готовый к розливу в бутылки. Для розлива отбирают не более одной трети находящегося в бочках вина. Освободившийся объем заполняют из бочек следующего ряда, а его, в свою очередь, пополняют из верхнего ряда, в который доливают молодое вино. Так испанские виноделы добиваются высокого и очень стабильного качества своего хереса.

КРЕПКИЕ НАПИТКИ

Крепкие напитки можно разделить на две группы. Первая – водка, вторая – все остальные.

Водка – единственный вид алкоголя, который готовится из чистого спирта и подготовленной воды. То есть для изготовления водки, по большому счету, может быть использован любой сорт этилового спирта пищевого качества, изготовленный из чего угодно. Минимальная концентрация спирта в водке, согласно Постановлению Европейского парламента и Совета ЕС № 110/2008, составляет 37,5 %.

Все остальные. К этой группе относятся напитки, приготовленные методом прямой перегонки, или дистилляции. Есть напитки, сделанные смешением добротных дистиллятов и ректификованного спирта, например смешанный виски. Для корректировки крепости в полученную жидкость добавляется вода.

В этой группе напитков тоже есть свое разделение по типу исходного источника сахаров. Прежде всего – виноград. Из него делают подавляющее большинство вин и почти все виды бренди. Вторая группа – зерно злаков. Здесь на первом месте (как и в производстве пива) стоит ячмень. За ним – пшеница, кукуруза, рис и в несколько меньших объемах – рожь и некоторые другие. Третья группа – фрукты. Среди них первенствуют розоцветные – яблоки, груши, сливы. И, наконец, четвертая группа (просто по порядку перечисления, но не по объему производимого алкоголя) – сочная сахаро-содержащая мякоть различных растений – от сахарного тростника и сахарной свеклы до кактусов.

Крепкие напитки из винограда – коньяк, арманьяк и их аналоги, выпускающиеся за пределами соответствующих французских провинций.

Коньяк (фр. *cognac*) – крепкий алкогольный напиток двойной перегонки, получивший свое имя от названия города Коньяк в регионе Пуату-Шаранта. Границы региона, где может выпускаться

коньяк, строго регламентированы и закреплены законодательно. Любой напиток, выпущенный пусть даже с полным совпадением технологии, но за пределами этого региона, на международном рынке коньяком называться не может. Его название – бренди.

Коньяки довольно строго классифицируют по времени выдержки. Данные о нем всегда присутствуют на этикетке. Смысл наиболее распространенных обозначений таков:

V. S. (very Special), Selection, de Luxe, Trois Etoiles – не менее двух лет.

Superior – не менее трех лет.

V. S. O. P. (*Very Superior Old Pale*), *V. O.* (*Very Old*), *Vieux, Reserve* – не менее четырех лет.

V. V. S. O. P. (*Very Very Superior Old Pale*), *Grande Reserve* – не менее пяти лет.

X. O. (*Extra Old*), *Extra, Napoleon, Royal, Tres Vieux, Vieille Reserve* – не менее шести лет.

Заметим, что *Extra, Napoleon, Grande Reserve* – не названия марок, а марка в классификации.

С коньяком наилучшим образом сочетаются любые сыры (за исключением сыров с резким и сильным запахом) и запеченная телятина. Классическая пара к коньяку – кофе и сигара. Хороши также легкие сладости, яблочный штрудель, персики. Что же касается лимона, то он за счет резкого вкуса убивает вкус коньяка.

Арманьяк (фр. *Armagnac*). Этот напиток делают по технологии, весьма близкой к коньячной. Разница лишь в том, что происходит это в провинции Гасконь. Однако арманьяк известен и распространен в мире куда меньше, чем коньяк. Причина, вероятно, в том, что Гасконь довольно далеко от моря и, как следствие, от основных торговых путей. В 1909 году были определены три района производства арманьяка: Ба-Арманьяк (там выпускают более половины всего производимого объема напитка), Арманьяк-Тенарез и О-Ар-маньяк. Классифицируют арманьяк по географическому признаку и сроку выдержки. Если на этикетке значится «Armagnac», можно с уверенностью говорить, что его создали из спиртов, полученных во всех трех аппеласьонах (этим словом обозначается винодельческий район с уникальными географическими условиями и четко установленной технологией производства – от выращивания винограда до розлива готового напитка).

Если арманьяк состоит из спиртов одного аппелласьона, то его название указывается на этикетке. Отличие аппелласьонов по вкусовым качествам:

Le Bas-Armagnac – имеет легкий фруктовый букет и тонкий

вкус.

L'Armagnac-Tenareze – при значительных сроках выдержки этот напиток приобретает богатый вкус и букет.

Le Haute-Armagnac – живой характер, довольно яркий вкус, его можно пить молодым. На рынке – большая редкость.

С 1999 года действует следующая система обозначения возраста арманьяка:

Vieil armagnac – старый арманьяк, спирты выдерживались в дубовых бочках более шести лет.

Vintage в сочетании с годом изготовления вина – при изготовлении этого напитка не использовался купаж. Содержание спирта в данном виде арманьяка не нормируется и может составлять от 40 до 48 %.

Blanche d'armagnac (белый арманьяк) – относится к виноградным спиртам, которые не подвергались выдержке.

Бренди (вероятно, от англ. *brandywine* – жженое вино, от *branden* – сжигать; *wijn* – вино) – общий термин для обозначения продуктов перегонки (дистилляции) виноградного или фруктового вина. Если исходный продукт не указан, то можно смело делать вывод, что напиток имеет виноградное происхождение. Крепость бренди лежит в пределах 36–60 % об. Обычно употребляется после еды.

Кроме коньяка и арманьяка к этому виду напитков относится огромное количество напитков, производимых по всему миру. Перечислим наиболее известные:

Хересный бренди, или шерри-бренди. Производят на юге Испании. В этой стране шерри-бренди – один из самых популярных крепких напитков (доля бренди в Испании составляет 32 %, причем 92 % из них – хересный бренди).

Метакса. Греческий виноградный бренди. Назван по имени основателя предприятия Спироса Метаксы, выпускается с 1888 года.

Американский бренди. Изготавливается в основном в Калифорнии. Обычно крепче европейских сортов, но светлее.

Виноградные бренди производят в заметных количествах в Южной Африке, Мексике, Китае. Южноафриканские виноделы придерживаются классической коньячной технологии – с двойной перегонкой и выдержкой в дубовых бочках не менее трех лет.

Американский виноградный бренди. Изготавливается по большей части в Калифорнии, обычно светлее, но крепче, чем европейские бренди.

Армянский коньяк. В странах бывшего СССР в большинстве случаев именно этот напиток и считался настоящим коньяком. Изготавливается по коньячной технологии, существует несколько

десятков марок. В 2010 году правительство Армении приняло решение ввести для армянского бренди новое товарное наименование «Арбун». В качестве сырья для арбуна используют виноградный спирт, произведенный исключительно на территории Армении. Бочки для выдержки армянского коньяка делают из дуба, произрастающего на территории Армении и Нагорного Карабаха.

Наиболее известные марки армянского коньяка – «АрАрАт» («Ноев Ковчег» от этого производителя имеет выдержку 50 лет, но в купаж входят и 100-летние спирты), «Арамэ», «АРИНЕ», «Арменика», «АРПИ», «Мане», «Саят Нова», «Саргис» («Гранд Саргис» с выдержкой 50 лет) и другие.

Молдавский бренди. Это еще один напиток, известный в СССР, да и в современной России как коньяк. Наиболее известные марки молдавского коньяка – «Белый аист» и «Черный аист». Срок выдержки, как правило, обозначается звездочками.

Плиска. Марка болгарского бренди. Этот напиток получают из светлого винограда сорта димят.

Дагестанский коньяк. Виноградный бренди, изготовляемый в Дагестане, в частности в Дербенте и Кизляре. Существует несколько десятков марок бренди очень неплохого качества. К сожалению, нередки подделки.

Кальвадос. Наиболее известный из так называемых фруктовых бренди. Этот напиток готовят из яблок или груш путем двойной перегонки соответствующего сидра. В России, видимо благодаря Э. М. Ремарку, многие считают кальвадос немецким напитком (см.

его романы «Триумфальная арка», «Три товарища»). На самом деле кальвадос – коренной француз из Нижней Нормандии, хотя в Германии тоже популярен. Большим любителем кальвадоса по воле Ж. Сименона был комиссар Мегрэ.

Статистика утверждает, что французы выпивают вдвое больше кальвадоса, чем арманьяка, а этого последнего вдвое больше, чем коньяка.

Среди других фруктовых бренди наибольшую известность приобрели киршвассер (вишня), палинка (слива), фрамбуаз (малина).

Джин. Крепость джина – не менее 37,5 %. Изготавливается путем перегонки зернового спирта с добавлением растительных пряностей – можжевеловой ягоды, кориандра, миндаля, фиалкового корня, цедры лимона, аниса и некоторых других. Вкус джина очень сухой, и потому его редко употребляют в чистом виде. Джин следует отличать от тернового джина. Этот сладкий ликер изготавливают из ягод терна, настоянных на

джине.

При изготовлении некоторых сортов джина после первой перегонки к спиртовой основе добавляют пряные травы и затем вторично перегоняют. Для коктейлей чаще других используют London Dry Gin (Лондонский сухой джин). Интересно отметить, что это название относится не к географической точке производства, а к технологии перегонки.

Джин впервые начали делать в Нидерландах в XVII веке, откуда он попал в Англию, где стал очень популярным после того, как правительство организовало рынок для низкосортной пшеницы, не годящейся для пивоварения. В Англии были введены высокие пошлины на ввоз импортного спиртного и одновременно разрешено нелицензированное производство джина. В 1740 году производство джина более чем в шесть раз превысило выпуск пива. Более половины из 15 000 пивных в Лондоне в то время превратились в рюмочные, где торговали джином. При этом пиво считалось здоровым напитком, поскольку пить его было зачастую безопаснее, чем воду. На этом фоне уровень алкоголизма в Лондоне оказался весьма высоким, что, вполне вероятно, стало причиной торможения роста населения британской столицы.

Введенные в 1736 году «Джиновым актом» высокие налоги на продавцов джина привели к уличным бунтам. Чрезмерно высокие подати были значительно снижены, а в 1742-м отменены. Еще через девять лет джин стало можно продавать только лицензированным продавцам, а рюмочные были переданы под юрисдикцию магистратов.

Джин остается одним из наиболее популярных ингредиентов алкогольных коктейлей. Его смешивают с вермутом (коктейль «Драй мартини»), с водкой (коктейль «Веспер»), с тоником (джин-тоник), с содовой (коктейль «Gin Rickey»), а также с имбирным элем, апельсиновым, лаймовым и грейпфрутовым соком и даже с клюквенным морсом.

Коль скоро в прочитанной вами книге речь идет в основном о виски, позволим себе чуть более подробно остановиться на этой замечательной субстанции.

Виски. Один из самых распространенных видов крепких алкогольных напитков. В отличие от бренди получается из различных видов зерна. В процессе приготовления виски используется соложение, брожение, перегонка и длительная выдержка в дубовых бочках. Виски изготавливают, используя ячмень, рожь, пшеницу или кукурузу. В Бретани делают экзотический вариант виски из гречихи. Содержание спирта в виски, согласно регламенту ЕС, не менее 40 % при нулевом содержании сахара. В некоторых сортах крепость доводят до

60 %. Цвет виски – от светло-желтого до коричневого.

Традиционные регионы производства виски – Шотландия и Ирландия. Однако в XX веке виски стали выпускать по всему миру, и сейчас его производят в Америке, Канаде, Китае, Японии и многих других странах. На этикетках виски, выпущенного в Шотландии и Японии, продукт называется *whisky*. В Америке и Ирландии пишут *whiskey*. Такое написание появилось у американцев и ирландцев в 1870 году – как считается, для того чтобы выделить продукт своего производства.

В русском языке до настоящего времени не установилось единого грамматического рода для слова «виски». «Большой толковый словарь» под ред. С. А. Кузнецова устанавливает для этого слова только средний род, в то же время «Русский орфографический словарь Российской академии наук под ред. В. В. Лопатина» допускает использование слова и в среднем, и в мужском роде.

В профессиональной и околопрофессиональной среде производителей, дегустаторов и знатоков виски сложилась своя особенная терминология. Некоторые из наиболее часто используемых терминов приводим ниже, заранее оговариваясь, что они не входят ни в какие стандарты, но тем не менее их употребление весьма распространено.

Ancient – древний.

Auld – старый, архаичный.

Choice Old – отборный старый.

Cream – сливочный (о вкусе).

Extra – экстра.

Finest – превосходнейший.

Matured – выдержанный.

Old – старый.

Purest – чистейший.

Reserve – резерв.

Special – специальный.

Straight whisky – чистый, неразбавленный шотландский виски Supreme высшего качества.

Unique – уникальный.

Теперь несколько терминов, касающихся сортов напитка:

Base whisky – канадский базовый виски, практически безвкусный.

Blended whisky – смесь солодового, зернового, пшеничного или кукурузного виски и т. п., в некоторых случаях до 40 компонентов, включая спирт в разных количествах.

Bourbon – изготавливается из зерна, содержащего не менее 51 % кукурузы. Происходит от названия округа Бурбон в штате

Кентукки. Первая сохранившаяся реклама бурбона относится к 1821 году. Этот год и принято считать годом рождения напитка, хотя рецепт был известен как минимум с 1789 года. У бурбона есть два главных отличия от остальных видов виски. Во-первых, его делают из кукурузы; во-вторых, выдерживают в дубовых бочках, обожженных изнутри по особой технологии. За счет выдержки в такой таре бурбон приобретает неповторимый вкус и аромат. В США бурбон считается национальным напитком. И не зря: основная доля производимого там виски – бурбон.

Cask Strenght – виски, приготовленный без разбавления водой. Крепость напитка естественная, несколько снизившаяся в результате испарения спирта во время выдержки.

Corn whiskey – виски из сусла с содержанием кукурузы более 80 %. Как правило, продукт американский.

Deluxe blend – купаж сорта люкс. Солодового виски в нем не менее 35 %, а выдержка спиртов не менее 12 лет.

Distilled & Blendedin Scotland, bottledin… – надпись означает, что этот виски дистиллирован и купажирован в Шотландии, а разлит в бутылки в стране, указанной после предлога *in*.

Flavoring whisky – специальный сорт, виски-ароматизатор.

Grain Single Barrel – «однобочковый» зерновой виски.

Grain whisky – формально – зерновой виски, однако представляет собой практически чистый спирт. Из-за почти полного отсутствия специфического вкуса и аромата используется в качестве «несущего» компонента в приготовлении смешанных виски.

High landmalt whisky – общее название сортов шотландского виски длительной выдержки из солода из горных районов Шотландии.

Light Whiskey – светлый американский виски. Дистилляция этого сорта проводится при высоких температурах до концентрации спирта 80 % об. Настаивается в ранее использованных дубовых бочках.

Nonchill-filtered – при розливе в бутылки напиток не проходил стадию холодной фильтрации.

Malt whisky – солодовый виски (шотландский).

Potstill – традиционный ирландский виски из смеси ячменного солода и несоложеного ячменя. В смесь добавляют также рожь, пшеницу, кукурузу и овес. Такое же название имеют и перегонные аппараты, на которых получают дистиллят для данного виски.

Premium blend – выдержка более 12 лет, при этом доля солодового виски в купаже может быть более 60 %.

Pure (Vatted) Grain – смесь нескольких зерновых виски разных винокуренных заводов.

Puremalt whisky – солодовый виски. Часто смесь виски нескольких производителей.

Rye whiskey – американский сорт. Готовится из сусла с содержанием не менее 51 % зерна ржи.

Sherry cask – сорт виски, при выдержке которого используют бочки из-под хереса.

Simple single malt whisky – солодовый виски от одного производителя. При изготовлении солода для данного сорта используют зерно одного урожая.

Singlebarrel Bourbon – «однобочковый» бурбон.

Singlecask – однобочковый солодовый виски, приготовленный с добавлением воды до стандартной крепости.

Single Grain – зерновой виски производства одного завода.

Single grain whisky – чистый зерновой виски.

Singlemalt whisky – односолодовый виски.

Small mash Bourbon – смесь специально отобранных виски из ограниченного количества бочек. Американский сорт.

Small-still whisky – шотландский виски высшего качества.

Sour Mash Whiskey – американский виски на кислом сусле. При изготовлении до четверти кубового остатка фильтруют и добавляют на затирание новой партии сусла. Благодаря этому вкус и запах виски стабилен.

Standard blend – все спирты такого купажа выдержаны не менее трех лет.

Bourbon – смесь спиртов из разных бочек с разными выдержками. Американский сорт.

Straight Whiskey – простой виски, выдержанный не менее двух лет. Получают перегонкой браги из зернового сусла, крепость до 62,5 % об. Американский сорт.

Sweet Mash Whiskey – виски на сладком сусле, затирание которого проводят свежей водой.

Vattedmalt whisky – смесь солодовых виски разных урожаев, зрелости и от разных производителей.

Wheat whiskey – виски из зерна, содержащего не менее 51 % пшеницы.

Пьют виски обычно из специальных бокалов, причем для дегустации и «бытового» употребления бокалы разные:

Copita – копита, бокал с вытянутой, сужающейся кверху тюльпановидной чашей. Используется для дегустации виски.

Old Fashion или *Tumbler* – широкие бокалы без ножек с толстым дном.

Саке. Традиционный японский напиток, получаемый путем сбраживания сусла, изготовленного на основе риса и пропаренного рисового солода. Однако саке настолько не похоже

на европейские крепкие напитки, что его трудно причислить к какой-то определенной их группе. Словом, саке – это саке. В его вкусе можно заметить нотки винограда, яблока, банана, горьковатые и хересные тона. Цвет саке – от совершенно бесцветного до зеленоватого и янтарно-желтого. Иногда саке называют японской водкой. Это совершенно неправильно, поскольку и сырье и технология производства у этих напитков весьма различны. Достаточно сказать, что в производстве саке не используется перегонка. После окончания всех технологических операций, которые помимо прочего включают фильтрацию и пастеризацию, получается напиток крепостью около 18–20°. Однако зачастую перед розливом крепость напитка доводят до 15°, добавляя в него очищенную воду.

Ликер мараскино. Этому замечательному напитку в книге уделено значительное внимание. Оно и не удивительно: этот ликер весьма популярен у составителей коктейлей. Поэтому несколько слов о нем.

Мараскино, или *мараскин* (итал. *Maraschino*) – сухой ликер крепостью 32 %, прозрачный, с ярко выраженным привкусом миндаля. Выдерживается не менее трех лет.

При изготовлении этого ликера используют плоды карликовой кустарниковой вишни мараскин. Ее плоды практически лишены мякоти. Небольшую косточку обтягивает плотная шкурка. Плоды размалывают вместе с косточками, это придает получающемуся напитку горький миндальный вкус. После перегонки в ликер добавляют сахарный сироп и фильтруют. В отличие от других ликеров, при изготовлении мараскино не используют ни фруктовые соки, ни экстракты.

Промышленное производство мараскино началось в Хорватии в 1821 году в городе Задаре, где и существовало до сороковых годов XX века. После Второй мировой войны семья Луксардо (основатели и бессменные хозяева завода) перебрались в Италию, где восстановили производство ликера, довольно быстро ставшего популярным в Европе.

Заметим, что в Хорватии производство не прекратилось, и сейчас существуют две марки мараскино: хорватский Original Maraschino from Zadar и итальянский Luxardo Maraschino.

В том же разделе текста говорится о ***фиалковом ликере***. Фиалковых ликеров много, все они обладают (как ни странно) фиалковым ароматом и вкусом. Общее их название – Crème de Violette. Ниже приведены марки и основные характеристики нескольких наиболее известных:

The Bitter Truth. Крепость 22 %. Основой для этого ликера стали дикорастущие альпийские фиалки. Именно на основе этого

ликера составлен знаменитый коктейль «Авиатор». Цвет ликера пурпурный, вкус сладкий, цветочный, аромат свежей фиалки. Подают как дижестив, но чаще используют для приготовления коктейлей.

Parfait d'Amour – ярко-фиолетовый ликер с насыщенным фиалковым ароматом, вкусом и ванильно-фруктовым послевкусием. Обычно дижестив.

Monin Crème de Violette – 16-процентный ликер с едва уловимой кислинкой и нотками карамели во вкусе и ароматом свежих лепестков фиалки. Цвет – ультрафиолетовый. Дижестив.

L'Héritier-Guyot. Вкус ликера цветочно-медовый, с послевкусием лепестков фиалки, что не удивительно: в его состав входит экстракт фиалки. Дижестив.

Liqueur de Violet Petite Douceur – один из старейших ликеров, форма бутылки повторяет фермерскую «упаковку». Этот темно-фиолетовый ликер обладает, пожалуй, самым сильным фиалковым ароматом и насыщенным, сладким, слегка карамельным вкусом. Дижестив.

Для производства Crème de Violette лепестки или целые цветки фиалок выдерживают по нескольку месяцев в спирте. Затем экстракт фильтруют, добавляют сахар, подготовленную воду (часто просто дистиллированную) и некоторые дополнительные ингредиенты. Полученную смесь помещают в дубовые бочки и настаивают.

Абсент (фр. *absinthe* – полынь горькая) также не обойден вниманием в книге. Абсент весьма крепок – обычно около 70 % (иногда 75 % или даже 86 %) спирта. Главный ингредиент этого напитка – экстракт горькой полыни (*Artemisia absinthium*), в котором содержится значительное количество туйона. Туйон известен как галлюциноген, нередко приводящий к вспышкам агрессии. Особенно резко действие туйона может проявляться на фоне алкогольного опьянения, достичь которого при употреблении абсента несложно даже при небольших дозах напитка – крепость в 75° дает себя знать. Но не только полынь присутствует в абсенте. Отметились в нем анис, фенхель, аир, вероника, дягиль, кориандр, лакрица, мята, мелисса, петрушка, ромашки, ясенец белый и даже библейский иссоп. За свой довольно яркий зеленый цвет абсент получил прозвания «Зеленая фея» и «Зеленая ведьма» (смотря по тому, к каким результатам приводило его употребление). Из-за наличия в абсенте эфирных масел аниса и фенхеля его невозможно разводить водой – эти масла моментально превращаются в эмульсию, и раствор мутнеет. Впрочем, это свойство любой анисовой водки.

Ром. Еще один легендарный напиток, без которого не мог

обойтись автор в книге об алкоголе. Эта субстанция больше всего похожа – пусть не обижаются легендарные карибские пираты – на банальный отечественный самогон. Хотя по справедливости, конечно, самогон младший родственник рома, поскольку именно ром был первым напитком, который готовили из сахара, а точнее, из побочных продуктов сахарного производства – патоки и тростникового сиропа. Залитый в дубовые бочонки ром после естественной выдержки приобретал соответствующий вкус, аромат и цвет.

Светлый ром чаще всего используют в коктейлях, а золотой и темный – также в кулинарии. Выдержанный ром употребляется и в чистом виде.

Сложилось так, что ром ассоциируется с британским королевским флотом и пиратством (что неотделимо друг от друга). В начале XIX века он даже послужил поводом для австралийского ромового бунта, случившегося из-за того, что тогдашний австралийский губернатор запретил расплачиваться с батраками ромом.

Ну и, наконец, еще один напиток, известный давно, но вошедший в моду в относительно недавнее время. Это текила.

Текила. Готовится из сердцевины голубой агавы – большого растения с длинными мясистыми листьями. Из их сердцевины, богатой сахарами, как раз и получают спирт для текилы. Текила относится к продуктам, производство которых жестко ограничено несколькими мексиканскими штатами. По закону в текиле должно быть не менее 51 % спирта, полученного из агавы, а остальной спирт может быть произведен из кукурузы или сахарного тростника. Текилы класса «премиум» производят только из голубой агавы, и на бутылках с этим напитком в обязательном порядке ставят надпись «100 % de Agave» или «100 % Blue Agave». Текила, произведенная из сахара агавы, делается в Мексике и имеет маркировку «Hechoen Mexico». Места, в которых возникло производство текилы, находятся под защитой ЮНЕСКО и считаются памятниками всемирного наследия.

Библиография

«A Wake for Morten Christian Meilgaard». Flower Parties through the Ages. Accessed September 10, 2013. http://goodfelloweb.com/fowerpar-ty/fp_2009/Morten_Meilgaard_1928-2009.htm

«About White Labs». White Labs. Accessed September 7, 2013. http://www.whitelabs.com/about_us.html

Adams, Douglas. *The Hitchhiker's Guide to the Galaxy*. New York: Harmony Books, 1979.

Akiyama, Hiroichi. *Saké: The Essence of 2000 Years of Japanese Wisdom Gained from Brewing Alcoholic Beverages from Rice*. Translated by Inoue Takashi. Tokyo: Brewing Society of Japan, 2010.

Allchin, F. R. «India: The Ancient Home of Distillation?» *Man* 14, no. 1 (1979): 55–63.

Anderson, Keith A., Jeffrey J. Maile, and Lynette G. Fisher. «The Healing Tonic: A Pilot Study of the Perceived Ability and Potential of Bartenders». *Journal of Military and Veterans' Health* 18, no. 4 (2010): 17–24.

Antonow, David R. and Craig J. McClain. «Nutrition and Alcoholism». In: *Alcohol and the Brain: Chronic Effects*. Ralph Tarter and David Van Thiel, eds. New York: Plenum Medical Book Company, 1985: 81–120.

Arnold, Wilfred Niels. «Absinthe». *Scientifc American*, June 1989. Accessed September 10, 2013. http://www.scientifcamerican.com/article.cfm?id = absinthe-history

Cultivated Grapevine (*Vitis Vinifera* L. Ssp. *Sativa*) Based on Chloroplast DNA Polymorphisms». *Molecular Ecology* 15 (October 2006): 3707–3714.

Ashcraft, Brian. «The Mystery of the Green Menace». *Wired*, November 2005.

Atkins, Peter W. *Molecules.* New York: Scientifc American Library, 1987.

Atkinson, R. W. *The Chemistry of Sake Brewing*. Tokyo: Tokyo University, 1881.

Attwood, Angela S., Nicholas E. Scott-Samuel, George Stothart, and Marcus R. Munafò. «Glass Shape Infuences Consumption Rate for Alcoholic

Beverages». *PLoS ONE* 7, no. 8 (January 2012): e43007. doi:10.1371/ journal.pone.0043007

Bachmanov, Alexander A., Stephen W. Kiefer, Juan Carlos Molina, Michael G. Tordoff, Valerie B. Duffy, Linda M. Bartoshuk, and Julie A. Mennella. «Chemosensory Factors Infuencing Alcohol Perception, Preferences, and Consumption». *Alcoholism: Clinical and Experimental*

Research 27, no. 2 (February 2003): 220–231.

Bamforth, Charles W. *Foam*. St. Paul, Minn: American Society of Brewing Chemists, 2012.

Barnett, Brendon. «Fermentation». Pasteur Brewing, modifed December 29, 2011, accessed September 7, 2013. http://www.pasteurbrewing.com/louis-pasteur-fermenation.html.

Barnett, James A. and Linda Barnett. *Yeast Research: A Historical Overview*. London: ASM Press, 2011.

Begleiter, Henri, and Arthur Platz. «The Effects of Alcohol on the Central Nervous System in Humans». In: *The Biology of Alcoholism*, edited by B. Kissin and Henri Begleiter, 293–343. New York: Plenum Publishing Corporation, 1972.

Benedict, Francis G. and Raymond Dodge. *Psychological Effects of Alcohol; an experimental investigation of the effects of moderate doses of ethyl alcohol on a related group of neuro-muscular processes in man.* Washington DC: Carnegie Institute of Washington, 1915.

Bennett, Joan W. Presentation at the 2012 American Society for Microbiology Meeting, San Francisco. June 17, 2012.

Boothby, William T. *Cocktail Boothby's American Bar-Tender*. San Francisco: HS Crocker, 1891. Anchor Distilling Edition edited by David Burkhart, 2008.

Buemann, Benjamin and Arne Astrup. «How does the body deal with energy from alcohol?» *Nutrition*, 17 (2001): 638–641.

Buffalo Trace Distillery. «Warehouse X». Accessed September 8, 2013. http://www.experimentalwarehouse.com

Chambers, Matthew, Mindy Liu, and Chip Moore. «Drunk Driving by the Numbers». United States Department of Transportation. Accessed September 11, 2013. http://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov.bts/fles/publications/by_the_numbers/drunk_driving/index.html

Chemical Heritage Foundation, «Justus von Leibig and Friedrich Wöhler», accessed September 7, 2013. http://www.chemheritage.org/discover/online-resources/chemistry-in-history/themes/molecular-synthe-sis-structure-and-bonding/liebig-and-wohler.aspx

Clarke, Hewson and John Dougall. *The Cabinet of Arts, or General Instructor in Arts, Science, Trade, Practical Machinery, the Means of Preserving Human Life, and Political Economy, Embracing a Variety of Important Subjects*. London: T. Finnersley, 1817.

Conison, Alexander. «The Organization of Rome's Wine Trade». American Association of Wine Economics Working Paper 123. 2012. http://deepblue.lib.umich.edu/handle/2027.42/91455

«Courses & Schedules». Court of Master Sommeliers. Accessed September 8, 2013. http://www.mastersommeliers.org/Pages.aspx/Master-Somme-lier-Diploma-Exam

Crowdery, Charles K. *Bourbon, Straight: The Uncut and Unfltered Story of American Whiskey*. Chicago: Made and Bottled in Kentucky, 2004.

De Keersmaecker, Jacques. «The Mystery of Lambic Beer». *Scientifc American*. August 1996.

Delwiche, J. F., and Marcia Levin Pelchat. «Infuence of Glass Shape on Wine Aroma». *Journal of Sensory Studies* 17, no. 2002 (2002): 19–28.

Dogfsh Head Brewing. «Midas Touch». Accessed September 8, 2013. http:// www.dogfish.com/brews-spirits/the-brews/year-round-brews/midas-touch.htm

Dressler, David and Huntington Porter. *Discovering Enzymes*. New York: Scien-tifc American Library, 1991.

Dudley, Robert. «Evolutionary Origins of Human Alcoholism in Primate Frugivory». *Quarterly Review of Biology* 75, no. 1 (2000): 3–15.

Dunn, Barbara, and Gavin Sherlock. «Reconstruction of the Genome Origins and Evolution of the Hybrid Lager Yeast Saccharomyces Pastorianus». *Genome Research* 18, no. 650 (2008): 1610–1623.

EC. «On the Antiquity of Brewing and Distillation in Ireland». *Ulster Journal of Archaeology* 7 (1859): 33–40.

Eng, Mimy Y., Susan E. Luczak, and Tamara L. Wall. «ALDH2, ADH1B, and ADH1C Genotypes in Asians: A Literature Review». *Alcohol Research & Health* 30, no. 1 (2007): 22–27.

Epstein, Murray. «Alcohol's Impact on Kidney Function». *Alcohol Health & Research World* 21, no. 1 (1997): 84–93.

Fay, Justin C., and Joseph A. Benavides. «Evidence for domesticated and wild populations of *Saccharomyces cerevisiae*». *PLoS Genetics* 1 (2005): 66–71.

Forbes, R. J. *Short History of the Art of Distillation.* Leiden: EJ Brill, 1948.

Geison, Gerald L. *The Private Science of Louis Pasteur*. Princeton: Princeton University Press, 1995.

Gergaud, Olivier, and Victor Ginsburgh. «Natural Endowments, Production Technologies and the Quality of Wines in Bordeaux. Does Terroir Matter?». *Journal of Wine Economics* 5 (2010): 3–21.

Gevins, Alan, Cynthia S. Chan, and Lita Sam-Vargas. «Towards Measuring Brain Function on Groups of People in the Real World». *PLoS ONE* 7, no. 9 (September 5, 2012): e44676. doi:10.1371/journal.pone.0044676

Goldman, Jason G. «Dogs, But Not Wolves, Use Humans as Tools». *Scien-tifc American Blogs*, accessed September 7, 2013. http:// blogs.scien-tificamerican.com/thoughtful-animal/2012/04/30/dogs-but-not-wolves-use-humans-as-tools/

Goode, Jaime. *The Science of Wine*. Berkeley: University of California Press, 2005.

Gray, W. Blake. «Bacardi, and its yeast, await a return to Cuba». *Los Angeles Times*, October 6, 2011. Accessed September 7, 2013. http://latimes. com/features/food/la-fo-bacardi-20111006,0,1042.story

Gross, Leonard. *How Much Is To o Much? The Effects of Social Drinking*. New York: Magilla, 1983.

Haag, H. B., J. K. Finnegan, P. S. Larson, and R. B. Smith. «Studies on the Acute Toxicity and Irritating Properties of the Congeners in Whisky». *Toxicology and Applied Pharmacology* 627, no. 6 (1959): 618–627.

Hackbarth, James J. «Multivariate Analyses of Beer Foam Stand». *Journal of the Institute of Brewing* 112, no. 1 (2006): 17–24.

Harrison, Barry, Olivier Fagnen, Frances Jack, and James Brosnan. «The Impact of Copper in Different Parts of Malt Whisky Pot Stills on New Make Spirit Composition and Aroma». *Journal of the Institute of Brewing* 117, no. 1 (2011): 106–112.

Harrison, Mark A. «Beer/Brewing». In: *Encyclopedia of Microbiology*, edited by Moselio Schaechter. 3rd ed. San Diego: Academic Press, 2009: 23–33

Hevesi, Dennis. «GA Marlatt, Advocate of Shift in Treating Addicts, Dies at 69». *New York Times*, March 21, 2011. http://www.nytimes.com/2011/03/22/us/22marlatt.html?_r=0

Hilgard, E. R. *Walter Richard Miles, 1885–1978*. Washington DC, 1985. http://www.nasonline.org/publications/biographical-memoirs/memoir-pdfs/miles-walter.pdf

Himwich, Harold E. «The Physiology of Alcohol». *Journal of the American Medical Association* 1446, no. 7 (1957): 545–549.

Hornsey, Ian. *A History of Beer and Brewing*. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2004.

Hornsey, Ian. *The Chemistry and Biology of Winemaking*. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2007.

Hornsey, Ian. *Alcohol and Its Role in the Evolution of Human Society*. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2012.

Hough, James S. *The Biotechnology of Malting and Brewing*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

Huang, H. T. *Science and Civilisation in China: Volume 6, Biology and Biological Technology, Part 5, Fermentations and Food*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Hummel, T., J. F. Delwiche, C. Schmidt, and K.-B. Hüttenbrink. «Effects of the Form of Glasses on the Perception of Wine Flavors: a Study in Untrained Subjects». *Appetite* 41, no. 2 (October 2003): 197–202.

Independent Stave Company. *International Barrel Symposium: Research Results and Highlights from the 5th, 6th, and 7th Symposiums*, 2008.

Ingham, Richard. «Champagne physicist reveals the secrets of bubbly». *Phys.org*. Last modifed September, 18, 2012. Accessed September 7, 2013. http://phys.org/news/2012-09-champagne-physicist-reveals-secrets.html

Isaacson, Walter. *Benjamin Franklin: An American Life*. New York: Simon and Schuster, 2003.

Johnson, Keith, David B. Pisoni, and Robert H. Bernacki. «Do Voice Recordings Reveal Whether a Person Is Intoxicated? A Case Study». *Phonetica* 47 (1990): 215–237.

Kaivola, S., J. Parantainen, T. Osterman, and H. Timonen. «Hangover Headache and Prostaglandins: Prophylactic Treatment with Tolfenamic Acid». *Cephalalgia* 3, no. 1 (March 1983): 31–36.

Katz, Sandor. *The Art of Fermentation*. White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing, 2012.

Kawakami, KK. *Jokichi Takamine: A Record of His American Achievements*. New York: William Edwin Rudge, 1928.

Kaye, Joseph N., «Symbolic Olfactory Display». (PhD diss., Massachusetts Institute of Technology, 2001).

Kintslick, Michael. *The U. S. Craft Distilling Market: 2011 and Beyond*. Copper-sea Distiling, 2011.

Kitamoto, Katsuhiko. «Molecular Biology of the Koji Molds». *Advances in Applied Microbiology* 51 (January, 2002): 129–153.

Lagi, Marco, and R. S. Chase. «Distillation: Integration of a Historical Perspective». *Australian Journal of Education in Chemistry* no. 70 (2009): 5–10.

Leffngwell, John. «Update no. 5: Olfaction». *Leffngwell Reports,* 2 (May, 2002).

Lehrer, Adrienne. *Wine & Conversation*. 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2009.

Liger-Belair, Gérard. *Uncorked: The Science of Champagne*. Princeton: Princeton University Press, 2004.

Liger-Belair, Gérard, Guillaume Polidori, and Philippe Jeandet. «Recent Advances in the Science of Champagne Bubbles». *Chemical Society Reviews* 37, no. 11 (November 2008): 2490–2511.

Liu, KeShun, «Chemical Composition of Distillers Grains, a Review». *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59 (March 9, 2011): 1508–1526.

Lund, Steven T. and Joerg Bohlmann. «The Molecular Basis for Wine Grape Quality – A Volatile Subject». *Science* 311 (February 10, 2006): 804–805.

MacAndrew, Craig and Robert Edgerton. *Drunken Comportment*.

Clinton Corners, NY: Percheron Press, 2003. Originally Aldine: 1969.

Macatelli, Melina, John R. Piggott and Alistair Paterson. «Structure of etha-nol-water systems and its consequences for favor». In: *New Horizons: Ener gy, Environment, and Enlightenment. Proceedings of the Worldwide Distilled Spirits Conference*, 235–242. Edited by G. M. Walker and P. S. Hughes. Nottingham: Nottingham University, 2010.

Malnic, Bettina, Daniela C. Gonzalez-Kristeller, and Luciana M. Gutiyama. «Odorant Receptors». In: *The Neurobiology of Olfaction*, edited by Anna Menini, 181–202. Boca Raton, Fla.: CRC Press, 2010.

Marlatt, G. Alan, Barbara Demming, and John B. Reid. «Loss of Control Drinking in Alcoholics: An Experimental Analogue». *Journal of Abnormal Psychology* 81, no. 3 (1973): 233–241.

Marlatt, G. Alan. «This Week's Citation Classic». *ISI Current Contents: Social and Behavioral Sciences*, 18 (May 6, 1985): 18.

Marshall, K., David G. Laing, A. L. Jinks, and I. Hutchinson. «The Capacity of Humans to Identify Components in Complex Odor-taste Mixtures». *Chemical Senses* 31, no. 6 (July 2006): 539–545.

McGovern, Patrick E. *Ancient Wine: The Search for the Origins of Viticulture*. Princeton: Princeton University Press, 2007.

McKenzie, Judith. *The Architecture of Alexandria and Egypt 300 BC – AD 700*. New Haven: Yale University Press, 2007.

Meier, Sebastian, Magnus Karlsson, Pernille R. Jensen, Mathilde H. Lerche, and Jens Ø. Duus. «Metabolic Pathway Visualization in Living Yeast by DNP-NMR». *Molecular bioSystems* 7 (October 2011): 2834–2836.

Menz, Garry, Christian Andrighetto, Angiolella Lombardi, Viviana Corich, Peter Aldred, and Frank Vriesekoop. «Isolation, Identifcation, and Characterisation of Beer-spoilage Lactic Acid Bacteria from Micro-brewed Beer from Victoria, Australia». *Journal of the Institute of Brewing* 116 (2010): 14–22.

Michel, Rudolph H., Patrick E. McGovern, and Virginia R. Badler. «The First Wine & Beer: Chemical Detection of Ancient Fermented Bevera-ges». *Analytical Chemistry* 65, no. 8 (April 1993): 408A–413A.

Miles, W. R. *Alcohol and Human Effciency*. Washington DC: Carnegie Institute of Washington, 1924.

Moran, Bruce. *Distilling Knowledge: Alchemy, Chemistry, and the Scientifc Revolution*. Cambridge: Harvard University Press, 2005.

Morrot, Gil, Frédéric Brochet, and Denis Dubourdieu. «The Color of Odors». *Brain and Language* 79, no. 2 (2001): 309–320.

Mosedale, J. R., and Jean-Louis Puech. «Wood Maturation of Distilled Bever-ages». *Trends in Food Science & Technology* 9, no. 3 (March 1998): 95–101.

Mosedale, J. R. «Barrels: Wines, Spirits, and Other Beverages». *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition*, edited by Benjamin

Caballero, Luiz C. Tru-go, and Paul M. Finglass. San Diego: Academic Press, 2003: 393–403.

Murray, Jim. «Tomorrow's Malt». *Whisky*, 1 (1999): 56.

Negrul, A. M. «Method and Apparatus for Harvesting Grapes». *US Patent 3,564,827*. USPTO. 1971.

Nicol, D. «Batch Distillation». In: *The Science and Technology of Whiskies*, 118–149. Edited by J. R. Piggott, R. Sharp, and R. E. B. Duncan. London: Longman Group, 1989.

Noll, Roger G. «The Wines of West Africa: History, Technology and Tasting Notes». *Journal of Wine Economics* 3 (2008): 85–94.

Oakes, Elizabeth H. *Encyclopedia of World Scientists*. New York: Infobase Learning, 2007.

Palmer, Geoff H. «Beverages: Distilled». In: *Encyclopedia of Grain Science*. Edited by Colin Wrigley, Harold Corke, and Charles E. Walker. 96–108. San Diego: Academic Press, 2004.

Patai, Rafael. *The Jewish Alchemists*. Princeton: Princeton University Press, 1994.

Panconesi, Alessandro. «Alcohol and Migraine: Trigger Factor, Consumption, Mechanisms. A Review». *Journal of Headache and Pain* 9, no. 1 (February 2008): 19–27.

Panek, Richard J. and Armond R. Boucher. «Continuous Distillation». In: *The Science and Technology of Whiskies*, edited by J. R. Piggott, R. Sharp, and R. E. B. Duncan. London: Longman Group, 1989: 150–181.

«Peat and Its Products». *Illustrated Magazine of Art*, 1 (1953): 374–375.

Pelchat, Marcia Levin and Fritz Blank. «A Scientifc Approach to Flavours and Olfactory Memory». In: *Food and the Memory: Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery*, edited by Harlan Walker. Devon: Prospect Books, 2001: 185–191.

Penning, Renske, Merel van Nuland, Lies AL Fliervoet, Berend Olivier and Joris C. Verster. *Current Drug Abuse Reviews* 3, no. 2 (2010): 68–75.

Phaff, Herman Jan, Martin W. Miller, and Emil M. Mrak. *The Life of Yeasts: Second Revised and Enlarged Edition*. Cambridge: Harvard University Press, 1966.

Piggot, Robert. «Beverage alcohol distillation». In: *The Alcohol Textbook*. 5th ed., edited by W. M. Ingeldew, D. R. Kelsall, G. D. Austin, and C. Kluhspies. Nottingham: Nottingham University Press, 2009: 431–443.

Piggot, Robert. «Vodka, Gin and Liqueurs». In: *The Alcohol Textbook*. 5th ed. Edited by W. M. Ingeldew, D. R. Kelsall, G. D. Austin, C. Kluhspies. Nottingham: Nottingham University Press, 2009: 465–472.

Piggot, Robert. «Rum: Fermentation and Distillation». In: *The Alcohol Textbook*. 5th ed., edited by W. M. Ingeldew, D. R. Kelsall, G. D. Austin, and C. Kluhspies. Nottingham: Nottingham University Press, 2009: 473–480.

Pollard, Justin and Howard Reid. *The Rise and Fall of Alexandria: Birthplace of the Modern Mind*. New York: Viking, 2006.

Prat, Gemma, Ana Adan, and Miquel Sa. «Alcohol Hangover: A Critical Review of Explanatory Factors». *Human Psychopharmacology* 24, (April 2009): 259–267.

Pritchard, J. D. *Methanol Toxicological Overview*. Health Protection Agency, 2007.

«Professional Yeast Bank». White Labs. Accessed September 7, 2013. http:// www.whitelabs.com/beer/craft_strains.html

Quandt, R. E. «On Wine Bullshit: Some New Software?» *Journal of Wine Economics* 2, no. 2 (2007): 129–135.

Ratliff, Evan. «Taming the Wild». *National Geographic*. March 2011. Accessed September 7, 2013. http:// ngm.nationalgeographic.com/2011/03/taming-wild-animals/ratliff-text

Risen, Clay. «Whiskey Myth no. 2». *Mash Notes*. Last modifed July 27, 2012. Accessed September 7, 2013. http://clayrisen.com/?p=126

Rodicio, Rosaura, and J. J. Heinisch. «Sugar Metabolism by Saccharomyces and non-Saccharomyces Yeasts». In: *Biology of Microorganisms on Grapes, in Must, and in Wine*, edited by H. Konig. Berlin Heidelberg: SpringerVerlag, 2009: 113–134.

Robinson, AL, DO Adams, Paul K. Boss, H. Heymann, PS Solomon, and RD Trengove. «Infuence of Geographic Origin on the Sensory Characteristics and Wine Composition of *Vitis vinifera* Cv. Cabernet Sauvignon Wines from Australia». *American Journal of Enology and Viticulture* 63, no. 4 (June 25, 2012): 467–476.

Rodda, Luke N., Jochen Beyer, Dimitri Gerostamoulos, and Olaf H. Drummer. «Alcohol Congener Analysis and the Source of Alcohol: a Review». *Forensic Science, Medicine, and Pathology* 9, no. 2 (June 2013): 194–207.

Rohsenow, Damaris J. and Jonathan Howland. «The Role of Beverage Congeners in Hangover and Other Residual Effects of Alcohol Intoxication: A Review». *Current Drug Abuse Reviews* 3, no. 2 (2010): 76–79.

Roskrow, Dominic. «Is It the Age? Or the Mileage?» *Whisky Advocate*, winter 2011: 77–80.

Sharpe, James A., Michael Hostovsky, Juan M. Bilbao, and N. Barry Rewcastle. «Methanol Optic Neuropathy: A Histopathological Study». *Neurology* 32, no. 10 (October 01, 1982): 1093–1093.

Shen, Yi, A. Kerstin Lindemeyer, Claudia Gonzalez, Xuesi M.

Shao, Igor Spigelman, Richard W. Olsen, and Jing Liang. «Dihydromyricetin as a Novel Anti-alcohol Intoxication Medication». *Journal of Neuroscience* 32, no. 1 (January 4, 2012): 390–401.

Shurtleff, William and Akiko Aoyagi. *History Of Koji – Grains and/or Soybeans Enrobed With a Mold Culture (300 BCE to 2012): Extensively Annotated Bibliography and Sourcebook*. Soyinfo Center, 2012. http://www.soyinfocenter.com/pdf/154/Koji.pdf

«The Singleton Distilleries: Glen Ord». *Whisky Advocate*. Spring 2013.

«Singleton of Glen Ord». *Whisky News*. Accessed September 7, 2013. http:// malthead.blogspot.com/2006/12/singleton-of-glen-ord_10.html

Sitnikova, N. L., Rudolf Sprik, Gerard Wegdam, and Erika Eiser. «Sponta-neously Formed trans-Anethol/Water/Alcohol Emulsions: Mechanism of Formation and Stability». *Langmuir* 21, no. 8 (2005): 7083–7089.

Social and Cultural Aspects of Drinking. Social Issues Research Centre, 1998.

Speers, R. Alex. «A Review of Yeast Flocculation». In: *Yeast Flocculation, Vitality, and Viability. Proceedings of the 2nd International Brewers Symposium*, 1–16. Edited by Alex Speers. St. Paul, Minn.: Master Brewers Association of the Americas, 2012.

Stajich, Jason E., Mary L. Berbee, Meredith Blackwell, David S. Hibbett, Timothy Y. James, Joseph W. Spatafora, and John W. Taylor. «The Fungi». *Current Biology* 19 (2009): R840– R845.

Takamine, Jokichi. «Enzymes of Aspergillus Oryzae and the Application of Its Amyloclastic Enzyme to the Fermentation Industry». *Industrial & Engineering Chemistry* 6, no. 12 (1914): 824–828.

Taylor, B., H. M. Irving, F. Kanteres, Robin Room, G. Borges, C. J. Cherpitel, J. Bond, T. Greenfeld, and J. Rehm. «The More You Drink, the Harder You Fall: a Systematic Review and Meta-analysis of How Acute Alcohol Consumption and Injury or Collision Risk Increase Together». *Drug and Alcohol Dependence* 110, no. July 1 (2010): 108–116.

Thompson, Derek. «The Economic Cost of Hangovers». *The Atlantic*. July 5, 2013. Accessed September 10, 2013. http://www.theatlantic.com/business/archive/2013/07/the-economic-cost-of-hangovers/277546/

Thomson, J. Michael, Eric A. Gaucher, Michelle F. Burgan, Danny W. De Kee, Tang Li, John P. Aris, and Steven A. Benner. «Resurrecting Ancestral Alcohol Dehydrogenases from Yeast». *Nature Genetics* 37, no. 6 (June 2005): 630–635.

Tucker, Abigail. «The Beer Archaeologist». *Smithsonian*. July – August 2011. http://www.smithsonianmag.com/history-archaeology/

The-Beer-Archaeologist.html?c = y&story = fullstory

Vanderhaegen, B., H. Neven, H. Verachtert, and G. Derdelinckx. «The Chemistry of Beer Aging – a Critical Review». *Food Chemistry* 95, no. 3 (April 2006): 357–381.

Verster, Joris C. «The Alcohol hangover – A Puzzling Phenomenon». *Alcohol and Alcoholism* 43, no. 2 (2008): 124–126.

Verster, Joris C. and Richard Stephens. «Editorial: The Importance of Raising the Profle of Alcohol Hangover Research». *Current Drug Abuse Reviews* 3, no. 2 (2010): 64–67.

Verster, Joris C. and Renske Penning. «Treatment and Prevention of Alcohol Hangover». *Current Drug Abuse Reviews* 3, no. 2 (2010): 103–109.

Verster, Joris C. and S. McPherson. «Effect of *Opuntia fcus indica* on Symptoms of the Alcohol Hangover». *Archives of Internal Medicine* 164 (2004): 1334–1340.

Vrettos, Theodore. *Alexandria: City of the Western Mind*. New York: The Free Press, 2001.

White, Chris and Jamil Zainasheff. *Yeast: The Practical Guide to Beer Fermentation*. Boulder, Colo.: Brewers Publications, 2010.

Wiese, Jeffrey G., Michael G. Shlipak, and Warren S. Browner. «The Alcohol Hangover». *Annals of Internal Medicine* 132, no. 11 (2000): 897–902.

Wilson, C. Anne. *Water of Life: A History of Wine-Distilling and Spirits 500 BC to AD 2000*. Devon: Prospect Books, 2006.

Wilson, Donald A. and Richard J. Stevenson. *Learning to Smell: Olfactory Perception from Neurobiology to Behavior*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2006.

Young, Emma. «Silent Song». *New Scientist*. October 27, 2000. Accessed September 10, 2013. http://www.newscientist.com/article/dn110-silent-song.html

Zakhari, Samir. «Overview: How Is Alcohol Metabolized by the Body?» *Alcohol Research & Health* 29, no. 4 (January 2006): 245–254.

Zucco, Gesualdo M., Aurelio Carassai, Maria Rosa Baroni, and Richard J. Stevenson. «Labeling, Identifcation, and Recognition of Wine-relevant Odorants in Expert Sommeliers, Intermediates, and Untrained Wine Drinkers». *Perception* 40, no. 5 (2011): 598–607.

notes

Примечания

1

15 мл. Американская унция для жидких пищевых продуктов приравнивается к 30 мл. – *Прим. ред.*

2

Ксантановая камедь – природное соединение, удерживающее в смесях воду. Камеди добавляют в различные пищевые смеси для придания им консистенции нежного крема. – *Прим. ред*.

3

Глину, или бентонит, активно применяют в традиционном виноделии с доисторических времен. – *Прим. ред*.

4

В 1916 году Хьюго Энсслин издал сборник рецептов коктейлей «Recipes for Mixed Drinks», куда вошел рецепт «Авиации». В 1917 году вышло второе издание, расширенное и дополненное. Согласно приведенному в книге рецепту, в состав коктейля входили джин, лимонный сок и по паре дэшликера мараскино и фиалкового ликера Crème de Violette – для придания смеси цвета бледного неба. В коктейль добавляли кусочки льда и через некоторое время процеживали, чтобы лед не попадал в бокал. – *Прим. ред*.

5

Очень спорное утверждение автора. Существует мнение, подтвержденное европейскими исследователями, о том, что первые дистилляции были проведены арабскими химиками ориентировочно в конце X века, т. е. не две, а всего лишь тысячу лет назад. В Европе первые, очень примитивные перегонные аппараты появились не ранее XIII века. Кстати, к пиву, о котором речь шла в предыдущем абзаце, перегонные аппараты никакого отношения не имеют. – *Прим. ред.*

6

David R. Antonow and Craig J. McClain. «Nutrition and Alcoholism». In: *Alcohol and the Brain: Chronic Effects*. Ralph Tarter and David Van Thiel, eds. (New York: Plenum Medical Book Company, 1985): 82.

Benjamin Buemann and Arne Astrup. «How does the body deal with energy from alcohol?» *Nutrition*, 17 (2001): 638.

8

«Сухой закон» в США – действовавший в США с 1920 по 1933 год запрет на производство, транспортировку и продажу алкогольной продукции. – *Прим. пер*.

9

Сеть магазинов алкогольных напитков, основанная в г. Конкорд, Калифорния, в 1994 году. – *Прим. пер*.

Весьма спорное утверждение. – *Прим. ред.*

«Peat and Its Products». *Illustrated Magazine of Art*, 1 (1953): 374.

12

Naiping Hu et al. «Structurability: A Collective Measure of the Structural Differences in Vodkas». *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58 (2010): 7394.

40 сантиметров. – *Прим. пер.*

Около 3 метров. – *Прим. пер.*

15

Douglas Adams. «The Hitchhiker's Guide to the Galaxy» (New York: Harmony Books, 1979): 54–55.

16

Walter Isaacson. «Benjamin Franklin: An American Life» (New York: Simon and Schuster, 2003): 374.

17

Слизистая плесень – обиходное название полифилетической группы организмов, которая долгое время считалась принадлежащей к царству грибов, но в настоящее время включена в состав отдела грибоподобных организмов, не входящих в царство грибов. – *Прим. пер.*

David J. Adams. «Fungal cell wall chitinases and glucanases». *Microbiology* 150 (2004): 2029.

19

Секвенирование генов – определение первичной структуры макромолекулы (ДНК и РНК), т. е. ее нуклеотидной последовательности. – *Прим. пер*.

Jason E. Stajich et al. «The Fungi». *Current Biology* 19 (2009): R843–R844.

21

Строго говоря, дрожжи способны перерабатывать разные виды сахаров, а «на выходе» давать не только этиловый спирт, но и смертельно опасный метанол и некоторые другие спирты. – *Прим. ред.*

22

По сути своей переработка сахара в этанол – это тоже реакция окисления, так что и дрожжи в какой-то степени отвечают за горение. – *Прим. ред.*

National Collection of Yeast Cultures. – *Прим. ред.*

24

Процесс обмена генами между разными штаммами микроорганизмов одного вида открыт сравнительно недавно. Пока биологи не знали об этом, микроорганизмы в коллекциях хранили на питательных средах при комфортной температуре. При аккуратной работе этот метод вполне надежен, но очень трудоемок и требует большого количества квалифицированного персонала. Хранение в криокамерах значительно надежнее и проще. – *Прим. ред*.

5 см. – *Прим. пер.*

26

Watney Combe & Reid – лидировавший в 1930-е годы производитель пива в Англии, выпускавший пиво под маркой Watney's Red Barrel. В 1958 году произошло слияние с Mann, Crossman & Paulin Ltd, в результате которого образовался концерн Mortlake Brewery. После поглощения ряда других производителей пива Mortlake Brewery в 1972 году был в свою очередь поглощен группой Grand Metropolitan, а в 1979 году закрыт. – *Прим. пер.*

David Dressler and Huntington Porter. «Discovering Enzymes» (New York: Scientific American Library, 1991): 24.

Ibid., 23.

29

По одной из версий, русское слово «дрожжи» происходит от праславянского слова, означавшего «месить», «замешивать». – *Прим. пер*.

Интересно, что примерно до начала 1900-х годов существовало другое написание – дрожди. Тесто называли дрождевым или дрождяным. – *Прим. ред*.

Phaff, Life of Yeasts, 3.

31

Полное название этой замечательной организации – Лондонское королевское общество по развитию знаний о природе (The Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge), но обычно его называют просто «Королевское общество», и этого для знающих людей вполне достаточно. – *Прим. ред.*

Dressler, Discovering Enzymes, 27.

Ibid., 28.

James A. Barnett and Linda Barnett. «Yeast Research: A Historical Overview» (London: ASM Press. 2011): 2.

35

Ни с дрожжами, ни с этанолом казнь Лавуазье не связана. Убили ученого за приписанные ему махинации с откупами и отравление продуктов. В приговоре абсолютно честному и неподкупному исследователю нашлось место и для других абсурдных обвинений и откровенной клеветы. Впрочем, для приговоров революционных трибуналов это дело обычное. – *Прим. ред.*

Ibid., 2.

Ibid., 6.

Dressler, Discovering Enzymes, 40.

39

Это очень вольный пример. Стоило бы привести примерчик помягче, скажем так: смешивая кулинарные ингредиенты в другом порядке, можно вместо мягкого хлеба получить твердокаменную лепешку. Изомеры, конечно, отличаются друг от друга, но все же в меньшей степени, чем колбаса от хлеба. – *Прим. ред.*

«Justus von Leibig and Friedrich Wöhler». Chemical Heritage Foundation, accessed September 7, 2013; http://www.chemheritage.org/discover/online-resources/chemistry-in-history/themes/molecular-synthesis-struc-ture-and-bonding/liebig-and-wohler.aspx

Dressler, Discovering Enzymes, 30.

Ibid., 31.

Patrice Debré. «Louis Pasteur», trans. Elborg Forster (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1994): 89.

Brendon Barnett, «Fermentation», Pasteur Brewing, modified December 29, 2011, accessed September 7, 2013; http://www.pasteurbrewing.com/lou-is-pasteur-fermenation.html

Dressler, Discovering Enzymes, 33.

Gerald L. Geison. «The Private Science of Louis Pasteur» (Princeton: Princeton University Press, 1995): 46.

Ibid., 101.

48

Представление о ферментах возникло в 1814 году. Тогда действительный член Петербургской академии наук К. Кирхгоф обнаружил превращение крахмала в сахар в высушенном ячменном солоде. В 1833 году французы А. Пайен и Ж. Персо, работая с осадком, образующимся при добавлении этанола к солодовому экстракту, выделили термолабильное, т. е. неустойчивое к нагреванию, вещество, обладающее способностью переводить крахмал в сахар. Они назвали его диастазой (от греч. *diastasis* – разделять). Современное название вещества – амилаза. – *Прим. ред*.

Ibid., 38.

Ibid., 35.

Ibid., 49.

52

Зимаза (*греч.* закваска) – совокупность ферментов спиртового брожения, выделяемых дрожжами. Впервые зимаза была выделена из клеток дрожжей в 1897 году. – *Прим. ред*.

Barnett and Barnett, Yeast Research, 29.

Ibid.

Ibid., 36.

Charles Bamforth. «Scientific Principles of Malting and Brewing» (St. Paul, Minn.: American Society of Brewing Chemists. 2006): 36.

Sebastiaan Van Mulders et al. «The Genetics Behind Yeast Flocculation: A Brewer's Perspective». In: *Yeast Flocculation, Vitality, and Viability. Proceedings of the 2nd International Brewers Symposium*, Alex Speers, ed. (St. Paul, Minn.: Master Brewers Association of the Americas, 2012): 36.

R. Alex Speers. «A Review of Yeast Flocculation». In: *Yeast Flocculation, Vitality, and Viability. Proceedings of the 2nd International Brewers Symposium*, Alex Speers, ed. (St. Paul, Minn.: Master Brewers Association of the Americas, 2012): 3.

59

Удалить ворсинки с поверхности дрожжевой клетки – задача очень сложная. Вряд ли пропускание через измельчитель позволит этого добиться. Скорее, дрожжи просто погибнут. Но сама по себе идея интересна. – *Прим. ред.*

Ibid., 5.

Chris White and Jamil Zainasheff. «Yeast: The Practical Guide to Beer Fermentation» (Boulder, Colo.: Brewers Publications, 2010): 27.

Следует заметить, что частота мутаций для разных организмов и даже для разных типов клеток может быть существенно различной. Для дрожжей за ориентир можно принять одно изменение гена на 6000 делений клетки. – *Прим. ред.*

Evan Ratliff. «Taming the Wild». *National Geographic*, March 2011, accessed September 7, 2013; http://ngm.nationalgeographic.com/2011/03/tam-ing-wild-animals/ratliff-text

На основе популяции серебристо-черных лисиц Дмитрием Беляевым и его коллегами была выведена группа лис, похожих по поведению на собак. Произошедшие в ходе эксперимента внешние изменения – появление у некоторых особей белых пятен из-за частичной потери меланина, а также закрученных хвостов и свисающих ушей – исследователи связывали с уменьшением уровня адреналина у лисиц из-за жизни в неволе. – *Прим. пер.*

Jason G. Goldman. «Dogs, But Not Wolves, Use Humans as Tools», *Scientific American Blogs*, accessed September 7, 2013; http://blogs.scientificamerican.com/thoughtful-animal/2012/04/30/dogs-but-not-wolves-use-humans-as-tools/

Волк обыкновенный, или серый волк (*лат.*). – *Прим. пер.*

67

Происхождение домашних собак *Canis familiaris* от волков сейчас не считается очевидной версией. Не так давно появилась теория происхождения собак от шакалов. С генетической точки зрения она больше похожа на правду. Хотя волки, конечно, симпатичнее. – *Прим. ред.*

Justin C. Fay and Joseph A. Benavides. «Evidence for domesticated and wild populations of *Saccharomyces cerevisiae*». *PLoS genetics* 1 (2005): 66–71.

69

Патагония – местность в Южной Америке на территории Аргентины и Чили. – *Прим. пер*.

Diego Libkind et al. «Microbe Domestication and the Identification of the Wild Genetic Stock of Lager-brewing Yeast». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108, no. 34 (August 22, 2011); doi:10.1073/ pnas.1105430108

W. Blake Gray. «Bacardi, and its yeast, await a return to Cuba». *Los Angeles Times*, October 6, 2011, accessed September 7, 2013; http://latimes.com/features/food/la-fo-bacardi-20111006,0,1042.story

Jacques De Keersmaecker. «The Mystery of Lambic Beer». *Scientific American* (August 1996).

Hiroichi Akiyama. «Saké: The Essence of 2000 Years of Japanese Wisdom Gained from Brewing Alcoholic Beverages from Rice», trans. by Inoue Takashi (Tokyo: Brewing Society of Japan. 2010): 95.

Ibid., 95.

75

Простые сахара – углеводы, относящиеся к классу моносахаридов. Наибольшее распространение в природе имеют гексозы и пентозы, моносахариды, содержащие соответственно 5 или 6 атомов углерода. Общая формула углеводов CnH_2nOn. – *Прим. ред.*

Joan Bennett, Presentation at the 2012 American Society for Microbiology Meeting, 6/17/12.

K. K. Kawakami. «Jokichi Takamine: A Record of His American Achieve-ments» (New York: William Edwin Rudge, 1928): 1.

Bennett ASM presentation.

Kawakami, Takamine, 8.

Hiroichi Akiyama. «Saké: The Essence of 2000 Years of Japanese Wisdom Gained from Brewing Alcoholic Beverages from Rice», trans. by Inoue Takashi (Tokyo: Brewing Society of Japan, 2010): 115.

81

R. W. Atkinson. «The Chemistry of Sake Brewing» (Tokyo: Tokyo University, 1881).

Akiyama, Saké, 115.

83

Katsuhiko Kitamoto. «Molecular Biology of the Koji Molds». *Advances in Applied Microbiology*, 51 (January 2002): Table I.

«Aspergillosis». National Library of Medicine, last modified May 19, 2013, accessed September 7, 2013; http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed-health/PMH0002302/

KeShun Liu. «Chemical Composition of Distillers Grains, a Review». *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59 (March 9, 2011): 1521.

Ibid., 6.

Ibid., 36.

Masayuki Machida, Osamu Yamada, and Katsuya Gomi. «Genomics of Aspergillus Oryzae: Learning from the History of Koji Mold and Exploration of Its Future». *DNA Research* 15 (August, 2008): 174.

89

Дисахариды – углеводы, состоящие из двух соединенных молекул простых сахаров. Мальтоза – солодовый сахар, природный дисахарид, состоящий из двух остатков глюкозы; содержится в больших количествах в проросших зернах (солоде) ячменя, ржи и других зерновых. Мелибиоза – дисахарид из остатков галактозы и глюкозы. – *Прим. ред*.

Рибоза – моносахарид из группы пентоз – пятиатомных сахаров. – *Прим. ред*.

Bamforth, Scientific Principles, 23–24.

Peter W. Atkins. «Molecules» (New York: Scientific American Library, 1987): 105.

Ibid., 102.

Ibid., 95.

Термиты – инфраотряд общественных насекомых, родственных тараканам. – *Прим. ред.*

Поедание кроликами своих экскрементов – капрофагия – предусмотренный природой механизм, позволяющий кроликам лучше усвоить содержащиеся в пище вещества, пустив их «по второму кругу» – подвергнув более длительному воздействию микрофлоры кишечника. Пригодный для поедания кал вырабатывается только в определенное время суток. – *Прим. пер.*

James S. Hough. «The Biotechnology of Malting and Brewing» (Cambridge: Cambridge University Press, 1985): 28.

John E. Murtagh. «Feedstocks, Fermentation and Distillation for Production of Heavy and Light Rums». In: *The Alcohol Textbook: A Reference for the Beverage, Fuel and Industrial Alcohol Industries*, eds. K. A. Jacques, T. P. Lyons, and D. R. Kelsall (Nottingham: Nottingham University Press, 1999): 243–255.

Rhum Agricole. – *Прим. пер.*

Этот пример не вполне корректен, поскольку классическая медовуха не подвергается перегонке, это скорее аналог браги. Мед, кстати, помимо простых сахаров – глюкозы и фруктозы, содержит значительное количество витаминов и микроэлементов, в том числе цинка. Именно они делают медовуху не просто вкусным напитком, но еще и весьма полезным – конечно, если знать меру. – *Прим. ред.*

101

Лактоза, или молочный сахар, от лат. *lac* – молоко ($C_{12}H_{22}O_{11}$) – углевод группы дисахаридов. Ее молекула состоит из остатков молекул глюкозы и галактозы. – *Прим. ред*.

102

Sandor Katz. «The Art of Fermentation» (White River Junction, VT: Chelsea Green Publishing, 2012): 197.

Ibid., 198.

Такое количество сахаров содержится в финиках – плодах пальмы. Что же касается сока, то 60–70 % сахара – это его содержание в сухом веществе. То есть если взять сок, выпарить из него воду, а остаток высушить до влажности не более 13 %, то в нем и будет указанное количество сахара. – *Прим. ред.*

105

Ian S. Hornsey. «A History of Beer and Brewing» (Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2004): 7.

Roger G. Noll. «The Wines of West Africa: History, Technology and Tasting Notes». *Journal of Wine Economics* 3 (2008): 91–92.

190–950 литров. – *Прим. пер.*

Ian S. Hornsey. «Alcohol and Its Role in the Evolution of Human Society» (Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2012): 467.

Katz, Fermentation, 90.

Hornsey, Alcohol and Its Role, 467.

111

Mark A. Harrison. «Beer/Brewing». In: *Encyclopedia of Microbiology*, ed. Moselio Schaechter (San Diego, Academic Press, 2009): 24.

Сахарные спирты – многоатомные спирты, или полиолы, вид углеводов определенной структуры. Обладают сладким вкусом, но содержат меньше калорий по сравнению с сахаром. В промышленности некоторые из сахарных спиртов используются в качестве заменителя сахара. В природе сахарный спирт D-Сорбит содержится в яблоках, сливах, ягодах рябины, вишни и др. – *Прим. пер.*

Сахарные спирты, строго говоря, к сахарам не относятся, хотя и имеют сладковатый вкус. Их молекулы, в отличие от сахаров, обладают линейной структурой. – *Прим. ред.*

113

Ian S. Hornsey. «The Chemistry and Biology of Winemaking» (Cambridge: Royal Society of Chemistry, 2007): 2.

114

Брикс – это самая распространенная шкала калибровки рефрактометров. Брикс выражает концентрацию раствора химически чистой сахарозы в дистиллированной воде в массовых процентах (количество граммов сахарозы в 100 граммах раствора) и используется для выражения в массовых процентах концентрации сахарных растворов в общем случае. Символ °Bx. Например, запись «раствор в 30 °Bx» означает, что в 100 граммах раствора содержится 30 граммов сахара и 70 граммов жидкости. Впервые эта шкала была разработана немецким инженером и математиком Адольфом Фердинандом Бриксом (1798–1870) для растворов сахарозы при температуре 15,5 °C. Сейчас эта шкала рассчитана для температуры раствора 20 °C. – *Прим. ред*.

115

Такое название этому растению дали еще римляне, ботаники его сохранили. – *Прим. ред.*

Строго говоря, Китай тоже расположен в Евразии. Вероятно, под этим термином автор имеет в виду пространство, ограниченное долготой современного Урала. – *Прим. ред.*

Hornsey, «Chemistry and Biology of Wine», 68.

A. M. Negrul. «Method and Apparatus for Harvesting Grapes». *US Patent 3, 564, 827*, USPTO, 1971.

119

Плодородный полумесяц (*англ.* Fertile Crescent) – условное название региона на Ближнем Востоке, проходящего через территории современных Ливана, Израиля, Сирии, Ирака, Турции и Иордании. Название, введенное американским археологом Дж. Г. Брэстедом, происходит из вытянутой формы региона и его плодородной почвы. – *Прим. пер.*

R. Arroyo-García et al. «Multiple Origins of Cultivated Grapevine (*Vitis vinifera* L. Ssp. *Sativa*). Based on Chloroplast DNA Polymorphisms». *Molecular Ecology* 15 (October 2006): 3708.

Hornsey, Chemistry and Biology of Winemaking, 75.

Jaime Goode. «The Science of Wine» (Berkeley: University of California Press, 2005): 21.

Steven T. Lund and Joerg Bohlmann. «The Molecular Basis for Wine Grape Quality – A Volatile Subject». *Science* 311 (February 10, 2006): 804.

Hornsey, Chemistry and Biology of Winemaking, 79.

Goode, Science of Wine, 21.

Laurent Bouby et al. «Bioarchaeological Insights into the Process of Domestication of Grapevine (*Vitis vinifera* L.) during Roman Times in Southern France». *PLoS ONE*, 8 (2013): e63195.

Olivier Gergaud and Victor Ginsburgh. «Natural Endowments, Production Technologies and the Quality of Wines in Bordeaux. Does Terroir Matter?» *Journal of Wine Economics* 5 (2010): 12.

128

Меланезия – совокупность групп островов в Тихом океане к северо-востоку от Австралии. – *Прим. пер*.

Joan W. Bennett. «Adrenalin and Cherry Trees». *Modern Drug Discovery*, 4 (December 2001); http://pubs.acs.org/subscribe/archive/mdd/v04/i12/html/12timeline.html accessed September 7, 2013.

Kawakame, Takamine, 17.

Ibid., 13–18.

Takamine, Jokichi. «Enzymes of Aspergillus Oryzae and the Application of Its Amyloclastic Enzyme to the Fermentation Industry». *Industrial & Engineering Chemistry* 6, no. 12 (1914): 825.

133

В настоящее время экстрагирование – очень распространенный процесс. Суть его сводится к следующему: в суспензию или твердый порошкообразный продукт добавляют органический растворитель или воду. Целевое вещество растворяется, затем раствор отфильтровывают и очищают. Полученный экстракт можно выпарить и высушить, а можно использовать и в жидком виде. – *Прим. ред.*

Bennett ASM talk.

Akiyama, Saké, 118.

Kawakami, Takamine, 22.

137

Bennett ASM talk.

Ibid.

Shurtleff, History Of Koji, 95.

«The Singleton Distilleries: Glen Ord». *Whisky Advocate* (Spring, 2013): 97.

«Singleton of Glen Ord». *Whisky News*, accessed September 7, 2013; http://malthead.blogspot.com/2006/12/singleton-of-glen-ord_10.html

Не путать с осолаживанием. Осолаживание – добавление солода в зерно или другие растительные смеси. Используется при производстве кормов. – *Прим. ред.*

Hornsey, History of Beer, 15.

Hough, Biotechnology of Malting and Brewing, 8.

Hough, Biotechnology of Malting and Brewing, 13.

Незначительные концентрации фенола в пищевых продуктах допустимы. Особенно это касается традиционных крепких спиртных напитков – виски и коньяка. – *Прим. ред.*

147

Для высушивания солода для изготовления виски нередко используют торфяные печи, именно их дым придает солоду специфический аромат. – *Прим. ред.*

Akiyama, Saké, 48.

Ibid., 50.

Hornsey, History of Beer, 27–28.

Масштабирование – возможность повторить процесс с сохранением технологических параметров, но при существенном изменении объема перерабатываемого сырья. – *Прим. ред.*

Machida, Genomics of *Aspergillus oryzae*, 175.

153

A. Goffeau et al. «Life with 6000 Genes». *Science*, 274 (October 24, 1996).

Masayuki Machida et al. «Genome Sequencing and Analysis of *Aspergillus oryzae*». *Nature* 438 (December 22, 2005): 1157–1161.

Machida, Sequencing of *Aspergillus oryzae*, 1160.

Ibid., 1159.

John G. Gibbons et al. «The Evolutionary Imprint of Domestication on Genome Variation and Function of the Filamentous Fungus *Aspergillus oryzae*». *Current Biology* 22 (2012): 1.

Город Нэшвилл, штат Теннесси. – *Прим. пер.*

Ibid., 2.

Kawakami, Takamine, 29.

Shurtleff, Koji. 95.

105 718 литров. – *Прим. пер.*

Bennett, Adrenalin and Cherry Trees.

Bennett ASM.

Kawakami, Takamine, 30.

Ibid., 36.

Bennett, Adrenalin and Cherry Trees.

Kawakami, Takamine, 65–67.

Bennett, Adrenalin and Cherry Trees.

170

Крафтовое пиво – пиво, которое варится независимыми производителями небольшими партиями по традиционным рецептам. – *Прим. пер.*

171

Хаппосю (*англ.* happoshu), букв. с яп. – «пенистое саке». – *Прим. пер.*

Patrick E. McGovern et al. «Fermented Beverages of Pre– and Proto-historic China». *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 101, no. 51 (December 2004): 17593–17598.

McGovern, Fermented beverages, 17597.

Patrick E. McGovern. «Ancient Wine: The Search for the Origins of Viticulture» (Princeton University Press, 2007): 52.

Это не вполне точно. Основой глины является каолинит – смесь оксида кремния (SiO_2), оксида алюминия (Al_2O_3), а вовсе не чистого алюминия и воды. – *Прим. ред.*

Ibid., 62.

Rudolph H. Michel, Patrick E. McGovern, and Virginia R. Badler. «The First Wine & Beer: Chemical Detection of Ancient Fermented Beverages». *Analytical Chemistry* 65 (April 1993): 408A–413A.

Аккад – государство на территории древней Месопотамии (территория современного Ирака), существовавшее в XXIV–XXII веках до н. э. – *Прим. пер.*

Michel, The First Wine & Beer, 408A.

McGovern, Fermented Beverages, 17593.

181

Вероятно, речь идет о крупноплодном американском боярышнике. Его плоды, напоминающие небольшое яблоко, достигают в диаметре 4–5 см. – *Прим. ред.*

Olivier Dietrich et al. «The Role of Cult and Feasting in the Emergence of Neolithic Communities. New Evidence from Gobekli Tepe, South-eastern Turkey». *Antiquity* 86 (2012): 687.

«About White Labs», White Labs, accessed September 7, 2013; http://www.whitelabs.com/about_us.html

Оставим здесь это слово, чтобы не путать вино с более крепкими напитками, для приготовления которых требуется перегонка. – *Прим. ред*.

«Professional Yeast Bank», White Labs, accessed September 7, 2013; http://www.whitelabs.com/beer/craft_strains.html

Barbara Dunn and Gavin Sherlock. «Reconstruction of the genome origins and evolution of the hybrid lager yeast *Saccharomyces pastorianus*». *Genome Research*, 18 (2008): 1610.

Bamforth, Scientific Principles, 80.

Ibid., 10.

189

Бок – *Bock* – выдержанный лагер. Его крепость возрастает в результате дображивания при низкой температуре, обычно в холодных подвальных помещениях. Сорт появился во времена Ганзейского союза в Айнбеке на севере Германии. Название произошло от искаженного «Айнбек» на баварском диалекте. – *Прим. ред.*

Chris White and Jamil Zainasheff. «Yeast: The Practical Guide to Beer Fermentation» (Colorado: Brewers Publications, 2010): 96.

American Type Culture Collection. – *Прим. пер.*

Rosaura Rodicio and Jürgen J. Heinisch. «Sugar metabolism by Saccharomyces and non-*Saccharomyces* yeasts». In: *Biology of Microorganisms on Grapes, in Must, and in Wine*, ed. H. Konig (Berlin – Heidelberg: Springer-Verlag, 2009): 123.

Menz, Garry et al. «Isolation, Identification, and Characterisation of Beer-spoilage Lactic Acid Bacteria from Microbrewed Beer from Victoria, Australia». *Journal of the Institute of Brewing* 116, no. 1 (2010): 14–22.

Bamforth, Scientific Principles, 104.

Rodicio, Sugar metabolism, figure 6.4 caption.

Sebastian Meier et al. «Metabolic Pathway Visualization in Living Yeast by DNP-NMR». *Molecular BioSystems* 7, no. 10 (October 2011): 2835.

197

Считается, что первые покрытосеменные растения, к которым относится и сахарный тростник, появились на Земле как раз примерно 150 миллионов лет назад. – *Прим. ред*.

198

У автора несколько упрощенное представление о процессе эволюции, происхождении птиц и млекопитающих. Дело, разумеется, отнюдь не только в появлении фруктов. – *Прим. ред.*

Thomson, J. Michael, Eric A. Gaucher, Michelle F. Burgan, Danny W. De Kee, Tang Li, John P. Aris, and Steven A. Benner. «Resurrecting Ancestral Alcohol Dehy-drogenases from Yeast». *Nature Genetics* 37, no. 6 (June 2005): 630.

David Dressler and Huntington Porter. «Discovering Enzymes» (New York: Scientific American Library, 1991): 34–35.

201

Gerald L. Geison. «The Private Science of Louis Pasteur» (Princeton: Princeton University Press, 1995): 107.

Hornsey, Chemistry and Biology of Wine, 79.

Bamforth, Scientific Principles, 17.

Isak S. Pretorius, Christopher D. Curtin, and Paul J. Chambers. «The Winemaker's Bug: From Ancient Wisdom to Opening New Vistas with Frontier Yeast Science». *Bioengineered Bugs* 3, no. 3 (2012): 150.

Chandra L. Richter et al. «Comparative Metabolic Footprinting of a Large Number of Commercial Wine Yeast Strains in Chardonnay Fermentations». *FEMS Yeast Research* 13, no. 4 (June 2013): 394–410.

Кислое сусло (*англ.* sour mash). В российской литературе эта технология называется также «кислым затором». – *Прим. пер.*

Clay Risen. «Whiskey Myth No. 2». *Mash Notes*, last modified July 27, 2012, accessed September 7, 2013; http://clayrisen.com/?p=126

Robert Piggot. «Rum: Fermentation and Distillation». In: *The Alcohol Textbook*, 5th ed. W. M. Ingeldew, D. R. Kelsall, G. D. Austin, C. Kluhspies, eds. (Nottingham: Nottingham University Press, 2009): 476.

Rafael Arroyo. «Studies on Rum». Research Bulletin no. 5, University of Puerto Rico Agricultural Experimental Station, Rio Piedras (December 1945): 3.

Ibid., 94.

Jayaram Chandrashekar et al. «The Taste of Carbonation». *Science* 326, no. 5951 (October 16, 2009): 443.

White, Yeast, 115.

213

Растворимость газов в жидкости подчиняется закону Генри. В общем случае она тем выше, чем выше давление и ниже температура. – *Прим. ред*.

Gérard Liger-Belair. «Uncorked: The Science of Champagne» (Princeton: Princeton University Press. 2004): 88–96.

Liger-Belair, Uncorked, 37.

Gérard Liger-Belair, Guillaume Polidori, and Philippe Jeandet. «Recent Advances in the Science of Champagne Bubbles». *Chemical Society Reviews* 37, no. 11 (November 2008): 2493.

Liger-Belair, Uncorked, 40.

Ibid., 41–42.

219

Ibid.

Bamforth, Foam, 9.

Liger-Belair, Uncorked, 44.

Ibid., 51.

Liger-Belair, Chemical fingerprints, 16545.

Bamforth, Foam, 3.

Ibid., 16.

James J. Hackbarth. «Multivariate Analyses of Beer Foam Stand». *Journal of the Institute of Brewing* 112, no. 1 (2006): 17.

Bamforth, Foam, 10.

Hackbarth, Multivariate analyses, 18.

Трилистник – графическое изображение тройного листа клевера, символ Ирландии. – *Прим. пер.*

Dogfish Head Brewing. «Midas Touch», accessed September 8, 2013; http://www.dogfish.com/brews-spirits/the-brews/year-round-brews/midas-touch.htm

Abigail Tucker. «The Beer Archaeologist». *Smithsonian*, July-August 2011; http://www.smithsonianmag.com/history-archaeology/The-Beer-Archaeologist.html?c = y&story = fullstory

Tucker, Beer Archaeologist.

2 млн 271 тыс. литров. – *Прим. пер.*

6,4 млн литров. – *Прим. ред.*

Jim Murray. «Tomorrow's Malt». *Whisky*, 1 (1999): 56.

Расчет концентрации спирта велся по температуре кипения смеси, а его общее количество можно определить исходя из концентрации и объема жидкости в сборнике. – *Прим. ред.*

Bruce Moran. «Distilling Knowledge: Alchemy, Chemistry, and the Scientific Revolution». Cambridge: Harvard University Press, 2005: 12.

Robert Piggot. «Beverage alcohol distillation». In: *The Alcohol Textbook*, 5th ed, W. M. Ingeldew, D. R. Kelsall, G. D. Austin, C. Kluhspies, eds. (Nottingham: Nottingham University Press, 2009): 431.

H. T. Huang. «Science and Civilisation in China: Volume 6, Biology and Biological Technology, Part 5, Fermentations and Food» (Cambridge: Cambridge University Press, 2000): 206.

Образующийся в процессе брожения спирт угнетает развитие дрожжей, начиная с довольно низкой концентрации в 2–5 %. При концентрации этанола более 16 % от объема субстрата брожение прекращается. Заметим, что некоторые штаммы специально селекционированных дрожжей способны выдерживать концентрации спирта до 20–25 %. Однако в производстве алкоголя они в настоящее время не используются. – *Прим. ред*.

C. Anne Wilson. «Water of Life: A History of Wine-Distilling and Spirits 500 BC to AD 2000» (Devon: Prospect Books, 2006): 38.

Piggot. Beverage alcohol distillation, 431.

Allchin, F. R. «India: The Ancient Home of Distillation?» *Man* 14, no. 1 (1979): 63.

Rafael Patai. «The Jewish Alchemists» (Princeton: Princeton University Press, 1994): 3.

Justin Pollard and Howard Reid. «The Rise and Fall of Alexandria: Birthplace of the Modern Mind» (New York: Viking, 2006): 59.

Ibid., 47.

Ibid., 24.

Ibid., xvii.

Ibid., xvi.

Judith McKenzie. «The Architecture of Alexandria and Egypt 300 BC – AD 700» (New Haven: Yale University Press, 2007): 54–56.

Ibid., 179.

Ibid., 179–185.

Ibid., 178.

Patai, Jewish Alchemists, 3.

Elizabeth H. Oakes. «Encyclopedia of World Scientists» (New York: Infobase Learning, 2007): 485.

Theodore Vrettos. «Alexandria: City of the Western Mind» (New York: The Free Press, 2001): 163.

Patai, Jewish Alchemists, 69–70.

Ibid., 66.

R. J. Forbes. «Short History of the Art of Distillation» (Leiden: EJ Brill, 1948): 23.

McKenzie, Architecture of Alexandria and Egypt, 209.

Sarah Zielinski. «Hypatia, Ancient Alexandria's Great Female Scholar». *Smith-sonian.com*, last modified March 15, 2010, accessed September 8, 2013; http://www.smithsonianmag.com/history-archaeology/Hypatia-Ancient-Alexandrias-Great-Female-Scholar.html

Laurent Bouby et al. «Bioarchaeological Insights into the Process of Domestication of Grapevine (*Vitis vinifera* L.) during Roman Times in Southern France». *PLoS ONE* 8 (2013), e63195.doi:10.1371/journal.pone.0063195

Robert Piggot. «Vodka, Gin and Liqueurs». In: *The Alcohol Textbook*. 5th ed. W. M. Ingeldew et al., eds. (Nottingham: Nottingham University Press, 2009): 465.

Forbes, History, 57.

265

Первые достоверные сведения об использовании перегонных аппаратов на Руси относятся к середине XV века. Тогда же здесь появились и напитки, содержащие дистиллят. Однако использовались они исключительно в медицинских целях. Крепкое вино – типа современной водки – в России не было известно и не производилось практически до времени правления Ивана IV. – *Прим. ред*.

Ibid., 58.

Wilson, Water of Life, 102.

Ibid., 115.

Ibid., 116.

Richard J. Panek and Armond R. Boucher. «Continuous Distillation». In: *The Science and Technology of Whiskies*. J. R. Piggott, R. Sharp, and R. E. B. Duncan, eds. (London: Longman Group, 1989): 151.

Ibid., 152.

D. Nicol. «Batch Distillation». In: *The Science and Technology of Whiskies.* J. R. Piggott, R. Sharp, and R. E. B. Duncan, eds. (London: Longman Group, 1989): 132.

Panek and Boucher, Continuous Distillation, 152.

E. C. «On the Antiquity of Brewing and Distillation in Ireland». *Ulster Journal of Archaeology* 7 (1859): 34.

Wilson, Water of Life, 147–151.

J. E. Murtagh. «Feedstocks, Fermentation and Distillation for Production of Heavy and Light Rums». In: *The Alcohol Textbook: A Reference for the Beverage, Fuel and Industrial Alcohol Industries*, edited by K. A. Jacques, T. P. Lyons, and D. R. Kelsall (Nottingham: Nottingham University Press, 1999): 245.

Geoff H. Palmer. «Beverages: Distilled». In: *Encyclopedia of Grain Science*, edited by Colin Wrigley, Harold Corke, and Charles E. Walker (Oxford: Academic Press, 2004): 97.

Правильнее называть такой способ периодическим. – *Прим. ред.*

Микология – раздел биологии, наука о грибах. – *Прим. ред.*

Азотистокислый натрий – или нитрит натрия $NaNO_2$. – *Прим. ред.*

281

GenBank – база данных генетических последовательностей Национальных институтов здравоохранения, в которой содержится собрание всех доступных последовательностей ДНК с комментариями. – *Прим. пер.*

282

Доктор Сьюз (Dr. Seuss) – американский детский писатель и мультипликатор. – *Прим. пер.*

283

Геномика – направление генетики, сформированное в 1980–1990-х годах, которое посвящено изучению генома живых организмов. – *Прим. пер.*

Patrick E. McGovern. «Ancient Wine: The Search for the Origins of Viticulture» (Princeton: Princeton University Press, 2003): 167.

Ibid., 167–168

Ian Hornsey. «The Chemistry and Biology of Winemaking» (London: RSC Publishing, 2007): 39–40.

Conison, Alexander. «The Organization of Rome's Wine Trade». American Association of Wine Economics Working Paper 123, 2012: 173. http://deep-blue.lib.umich.edu/handle/2027.42/91455

Ian Hornsey. «The Chemistry and Biology of Winemaking» (London: RSC Publishing, 2007): 40.

McGovern, Ancient Wine, 260–262.

Charles K. Crowdery. «Bourbon, Straight: The Uncut and Unfiltered Story of American Whiskey» (Chicago: Made and Bottled in Kentucky, 2004): 27.

Ibid., 31.

Ibid., 32–33.

Бондарь – мастер по изготовлению бочек. – *Прим. пер.*

J. R. Mosedale and Jean-Louis Puech. «Barrels: Wines, Spirits, and Other Beverages». In: *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition,* ed. Benjamin Caballero, Luiz Trugo, and Paul Finglass (San Diego: Academic Press, 2003): 393.

295

Дерево сушат для того, чтобы сделанные из него детали не вело, – т. е. чтобы не происходило изменение формы изделия. Особенно это важно для бочек, поскольку никаких дополнительных уплотнений, прокладок или смазок между клепками в бочке быть не должно. Кроме того, высушенное дерево не растрескивается. – *Прим. ред*.

Independent Stave Company. «International Barrel Symposium: Research Results and Highlights from the 5th, 6th, and 7th Symposiums». Lebanon, MO, 2008: 8.

Ibid., 19.

Mosedale and Puech, Barrels, 394.

Ibid., 395.

Ibid., 395.

Independent Stave Company, 8.

Mosedale and Puech, Barrels, 398.

Обручи делают коническими. Угол наклона поверхности конуса в точности равен углу наклона боковой поверхности бочки на том уровне, где будет установлен обруч. Это гарантирует прочность соединения самого обруча с бочкой и надежность стяжки клепок. – *Прим. ред*.

Здесь их наружную поверхность тщательно шлифуют. – *Прим. ред.*

305

В современной классификации живых организмов принята следующая иерархия: самая крупная единица – царство, например царство грибов; царство состоит из типов, типы – из классов, затем по нисходящей идут отряд, семейство, род и вид. – *Прим. ред.*

На самом деле 4-гидрокси-3-метоксибензальдегид. – *Прим. ред.*

J. R. Mosedale and Jean-Louis Puech. «Wood Maturation of Distilled Beverages». *Trends in Food Science & Technology* 9, no. 3 (March 1998): 96–97.

308

Реакция Майяра (*англ.* Maillard reaction) – происходящее при нагревании химическое взаимодействие аминокислоты и сахара. В результате реакций Майяра продукты приобретают определенный цвет и запах – например, при жарке мяса или выпечке хлеба. – *Прим. пер.*

Mosedale and Puech, Barrels, 400–401.

Mosedale and Puech, Wood Maturation, 97.

311

Поскольку воздуха в бочку попадает относительно мало, то и уксусного альдегида и уксусной кислоты образуется немного. На содержание спирта этот процесс влияет незначительно, но вкус напитка меняется, поскольку наши вкусовые рецепторы к альдегидам и кислотам весьма чувствительны. – *Прим. ред*.

B. Vanderhaegen et al. «The Chemistry of Beer Aging – A Critical Review». *Food Chemistry* 95, no. 3 (April 2006): 358.

Melina Macatelli, John R. Piggott, and Alistair Paterson. «Structure of Ethanol-Water Systems and Its Consequences for Flavour». In: *New Horizons: Energy, Environment, and Enlightenment: Proceedingsof the Worldwide Distilled Spirits Conference,* ed. G. M. Walker and P. S. Hughes (Nottingham: Nottingham University Press, 2010): 236.

Mosedale and Puech, Wood Maturation, 97.

315

Желтой березой называют два вида: Береза аллеганская (*Betula alleghaniensis*), произрастает в Северной Америке, и Береза ребристая (*Betula costata*) – встречается в Азии. – *Прим. ред.*

Пеканили Карияпекан (Carya illinoinensis) – дерево семейства Ореховые (Juglandaceae). Распространено на юго-востоке США, от Айовы и Индианы до Техаса и Миссисипи. – *Прим. ред.*

«The ever increasing demands of the trade»: *Arroyo*, Studies on Rum, 169.

Hewson Clarke and John Dougall. «The Cabinet of Arts, or General Instructor in Arts, Science, Trade, Practical Machinery, the Means of Preserving Human Life, and Political Economy, Embracing a Variety of Important Sub-jects» (London: T. Finnersley, 1817): 722.

319

Уильям Т. «Коктейль Билл» Бутби (William T. «Cocktail Bill» Boothby) – знаменитый американский бармен, один из пионеров «Золотой эпохи коктейлей» – периода конца XIX – начала XX века (до начала американского сухого закона). – *Прим. пер.*

William T. Boothby. «Cocktail Boothby's American Bar-Tender» (San Francisco: H. S. Crocker, 1891; San Francisco: Anchor Distilling, 2008): 365.

«Our Knowledge Box: Or, Old Secrets and New Discoveries». New York: Geo. Blackie and Co., 1875, http://www.gutenberg.org/files/43418/43418-h/43418-h.htm#SECRETS_OF_THE_LIQUOR_TRADE, unpaged.

J. M. Philp. «Cask Quality and Warehouse Conditions». In: *The Science and Technology of Whiskies,* ed. J. R. Piggott, R. Sharp, and R. E. B. Duncan (London: Longman Group, 1989): 273–274.

Mosedale and Puech, Wood Maturation, 100.

Arroyo, Studies on Rum, 170.

J. Quesada Granados et al. «Application of Artificial Aging Techniques to Samples of Rum and Comparison with Traditionally Aged Rums by Analysis with Artificial Neural Nets». *Journal of Agriculturaland Food Chemistry* 50, no. 6 (March 13, 2002): 1471.

Dominic Roskrow. «Is It the Age? Or the Mileage?» *Whisky Advocate*. Winter 2011: 77–80.

«Buffalo Trace Distillery». *Warehouse X* (blog), http://www.experimental-warehouse.com

328

Разновидность легкого бетона. Брикеты из довольно плотно спрессованной соломы помещают в деревянную форму, заливают цементным раствором и выдерживают от 2 до 5–7 суток. Полученные таким способом блоки обладают достаточной прочностью для того, чтобы возводить одноэтажные постройки. Материал более или менее долговечный и обладает великолепными теплоизоляционными свойствами. – *Прим. ред*.

329

Шарантский аламбик (alembic Charantais) – вид перегонного аппарата, который получил свое название по имени французской провинции Шаранта, где расположен коньячный дом Хеннесси. – *Прим. пер.*

Танины относятся к группе фенольных соединений, как правило растительного происхождения, обладают вяжущим вкусом. Большое количество гидроксильных групп (ОН) образуют прочные связи с белками и полисахаридами. – *Прим. ред.*

331

SUV – Sport Utility Vehicle – автомобиль спортивного применения. Так иногда называют внедорожники. Однако SUV не являются вездеходами в прямом смысле слова. Эти автомобили в большей степени схожи с легковыми пассажирскими, хотя, как правило, имеют больший дорожный просвет и постоянный или подключаемый полный привод. Это позволяет SUV съезжать с асфальта без риска застрять на травянистом склоне. Однако серьезное бездорожье таким автомобилям не по силам. – *Прим. ред.*

Liquid Assets – «Жидкие активы». В названии явная игра слов: Liquid – жидкость, а в другом значении – ликвидность. – *Прим. ред.*

Richard E. Quandt. «On Wine Bullshit: Some New Software?» *Journal of Wine Economics* 2, no. 2 (2007): 130.

Donald A. Wilson and Richard J. Stevenson. «Learning to Smell: Olfactory Perception from Neurobiology to Behavior» (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2006): 7.

Adrienne Lehrer. «Wine & Conversation». 2nd ed. (New York: Oxford University Press, 2009): 16.

Tali Weiss et al. «Perceptual Convergence of Multi-Component Mixtures in Olfaction Implies an Olfactory White». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, no. 49 (2012): 19959.

Andrew Livermore and David G. Laing. «The Influence of Chemical Complexity on the Perception of MulticomponentOdor Mixtures». *Perception & Psychophysics* 60, no. 4 (May 1998): 650.

338

Автомобиль «Ford Model T» – «Жестянка Лиззи» – первый массовый автомобиль Ford Motor Company, выпускавшийся с 1908 по 1927 год. С этой моделью связывают появление конвейеров на машиностроительном производстве. – *Прим. пер.*

K. Marshall et al. «The Capacity of Humansto Identify Components in Complex Odor-Taste Mixtures». *Chemical Senses* 31, no. 6 (July 2006): 543.

Gil Morrot, Frédéric Brochet, and Denis Dubourdieu. «The Color of Odors», *Brain and Language* 79, no. 2 (2001): 309–20.

Court of Master Sommeliers. «Courses & Schedules», http://www.master-sommeliers.org/Pages.aspx/Master-Sommelier-Diploma-Exam

342

Синестезия – нейрологический феномен (не является психическим расстройством), при котором стимуляция одного органа чувств вызывает ощущения, соответствующие другому органу чувств. – *Прим. ред.*

Gesualdo Zucco et al. «Labeling, Identification, and Recognition of Wine-relevant Odorants in Expert Sommeliers, Intermediates, and Untrained Wine Drinkers». *Perception* 40, no. 5 (2011): 598–607.

Anna Scinska et al. «Bitter and Sweet Components of Ethanol Taste in Hu-mans». *Drug and Alcohol Dependence* 60, no. 2 (August 1, 2000): 205.

Alexander A. Bachmanov et al. «Chemosensory Factors Influencing Alcohol Perception, Preferences, and Consumption». *Alcoholism: Clinical and Experimental Research* 27, no. 2 (February 2003): 227.

John Leffingwell. «Update No. 5: Olfaction», *Leffingwell Reports* 2 (May 2002): 3.

Lehrer, Wine & Conversation, 7.

Marcia Levin Pelchat and Fritz Blank. «A Scientific Approach to Flavours and Olfactory Memory». In: *Food and the Memory: Proceedings of the Oxford Symposium on Food and Cookery,* ed. Harlan Walker (Devon, UK: Prospect Books, 2001): 187.

349

Воспринимающие структуры органов обоняния и вкуса – хеморецепторы, они возбуждаются молекулами вкусовых веществ и одорантами – молекулами, обусловливающими запах. – *Прим. ред.*

Активные центры рецепторов взаимодействуют с молекулами, определяющими запах вещества. Речь в данном случае идет о взаимном притяжении или отталкивании между ними. – *Прим. ред*.

Bettina Malnic, Daniela C. Gonzalez-Kristeller, and Luciana M. Gutiyama. «Odorant Receptors». In: *The Neurobiology of Olfaction,* ed. Anna Menini (Boca Raton, FL: CRC Press, 2010): 183.

Аксоны обонятельных клеток в виде 15–20 обонятельных нитей образуют обонятельный нерв, который и заканчивается в обонятельной луковице. – *Прим. ред*.

Ibid., 184.

Donald A. Wilson and Robert L. Rennaker. «Cortical Activity Evoked by Odors». In: *The Neurobiology of Olfaction,* ed. Anna Menini (Boca Raton, FL: CRC Press, 2010): 354.

Ellena S. King, Randall L. Dunn, and Hildegarde Heymann. «The Influence of Alcohol on the Sensory Perception of Red Wines». *Food Quality and Preference* 28, no. 1 (April 2013): 243.

Chandrashekar et al. The Taste of Carbonation, 444.

Bachmanov et al. Chemosensory Factors, 225.

Ibid., 228.

359

Обычный сахар в чистом алкоголе не растворяется. Поэтому для подслащивания коктейля его следует предварительно растворять в воде или использовать сладкие соки. – *Прим. ред.*

В некоторых случаях для маскировки неприятного вкуса этанола вместо подслащивания, используют другие приемы. Например, настаивают спирт на перце, чесноке, горьких травах и т. п. Однако суть процесса, конечно, сохраняется – убить вкус алкоголя. – *Прим. ред*.

Joseph N. Kaye. «Symbolic Olfactory Display», PhD diss (Massachusetts Institute of Technology, 2001).

Wilson and Stevenson, Learning to Smell, 12–13.

Ibid., 13.

«A Wake for Morten Christian Meilgaard». *Flower Parties through the Ages* (blog), http://goodfelloweb.com/flowerparty/fp_2009/Morten_Meil-gaard_1928-2009.htm

Luke N. Rodda et al. «Alcohol Congener Analysis and the Source of Alcohol: A Review». *Forensic Science, Medicine, and Pathology* 9, no. 2 (June 2013): 199.

366

В принципе, любое органической вещество, даже самого фантастического состава, может быть предельно строго поименовано по правилам Международного союза теоретической и прикладной химии IUPAC. – *Прим. ред*.

Hu et al. Structurability, 7398.

Arroyo, Studies on Rum, 3.

369

Ольфактометрия (от лат. *olfacio* – обоняю) – измерение остроты обоняния, а точнее – индивидуальных порогов обоняния, при помощи ольфактометров. Чувствительность обоняния определяется путем распознавания аромата специального набора пахучих реактивов в стандартизированных условиях. – *Прим. ред.*

A. L. Robinson et al. «Influence of Geographic Originon the Sensory Characteristics and Wine Composition of *Vitisvinifera* Cv. Cabernet Sauvignon Wines from Australia». *American Journal of Enologyand Viticulture* 63, no. 4 (June 25, 2012): 467–476.

Декантер – стеклянный графин для декантации вина (отделения осадка) и его подачи. – *Прим. пер.*

Декантирование, или декантация – процесс осаждения. Сосуды для осаждения имеют, как правило, широкое дно и относительно небольшую высоту. Декантирование широко используют в первичной очистке сточных вод. Однако и в только что налитом из бутылки вине нередко есть чему осаждаться. – *Прим. ред.*

J. F. Delwiche and Marcia Levin Pelchat. «Influence of Glass Shape on Wine Aroma». *Journal of Sensory Studies* 17, no. 2002 (2002): 28; *T. Hummel et al*. «Effects of the Form of Glasses on the Perceptionof Wine Flavors: A Study in Untrained Subjects». *Appetite* 41, no. 2 (October 2003): 201.

Angela S. Attwood et al. «Glass Shape Influences Consumption Rate for Alcoholic Beverages». *PLoS ONE* 7, no. 8 (January 2012): e43007.

Dennis Hevesi. «G. A. Marlatt, Advocate of Shift inTreating Addicts, Dies at 69». *New York Times,* March 21, 2011, http:// www.nytimes.com/2011/03/22/ us/22marlatt.html?_r = 0

G. Alan Marlatt, Barbara Demming, and John B. Reid. «Loss of Control Drinking in Alcoholics: An Experimental Analogue». *Journal of Abnormal Psychology* 81, no. 3 (1973): 233–241.

G. Alan Marlatt. «This Week's Citation Classic». *ISI Current Contents: Social and Behavioral Sciences* 18 (May 6, 1985): 18.

Marlatt, Demming, and Reid, Loss of Control Drinking, 234.

Marlatt, Citation Classic, 18.

Daniel Wood. «Bar Lab Challenges the Alcohol Mystique». *Chicago Tribune,* February 24, 1991, http://articles.chicagotribune.com/1991-02-24/features/9101170848_1_addictive-behaviors-research-center-alcohol-free-alcoholism-and-alcohol-abuse

381

Stephen A. Maisto, Gerard J. Connors, and Paul R. Sachs. «Expectation as a Mediator in Alcohol Intoxication: A Reference Level Model». *Cognitive Therapy and Research* 5, no. 1 (March 1981): 7.

Ibid., 11–12.

Walter R. Miles. «Alcohol and Human Efficiency» (Washington, DC: Carnegie Institute of Washington, 1924): 113.

Ibid., 111.

Ibid.

Nischita K. Reddy, Ashwani Singal, and Don W. Powell. «Alcohol-Related Diar-rhea». In: *Diarrhea: Diagnostic and Therapeutic Advances,* ed. Stefano Guanda-lini and Haleh Vaziri (New York: Springer, 2011): 381.

Francis G. Benedict and Raymond Dodge. «Psychological Effects of Alcohol; an experimental investigation of the effects of moderate doses of ethylalcohol on a related group of neuro-muscular processes in man» (Washington, DC: Carnegie Institute of Washington, 1915): 266.

Ibid., 30.

Ibid., 38.

Ibid., 58.

Ibid., 59.

392

Вероятно, автор имеет в виду склонность человека приписывать свои ощущения подопытным животным. Возьмите любого более или менее опытного любителя собак, кошек или золотых рыбок. Он-то уж точно знает, в каком настроении пребывают его питомцы и как они реагируют на его появление на пороге после долгой отлучки. В таком случае исследователь, конечно, заранее может предполагать, как отнесутся дрозофилы к очередной порции ликера. – *Прим. ред.*

Ibid., 22.

E. R. Hilgard. «Walter Richard Miles, 1885–1978» (Washington, DC: National Academy of Sciences, 1985), http://www.nasonline.org/publications/biographical-memoirs/memoir-pdfs/miles-walter.pdf

Miles, Alcohol and Human Efficiency, 272.

Harold E. Himwich. «The Physiology of Alcohol». *Journal of the American Medical Association* 1446, no. 7 (1957): 545.

Samir Zakhari. «Overview: How Is AlcoholMetabolized by the Body?» *Alcohol Research & Health* 29, no. 4 (January 2006): 246.

Нейротрансмитеры, или нейромедиаторы – молекулы, посредством которых осуществляется передача электрического импульса от нервной клетки через синаптическое пространство между нейронами и от нейронов к мышечной ткани. – *Прим. ред.*

Hornsey, Beer and Brewing, 6; *Antonow and McClain*, Nutrition and Alcoholism, 81.

Robert Dudley. «Evolutionary Origins of Human Alcoholism in Primate Fru-givory». *Quarterly Review of Biology* 75, no. 1 (2000): 6.

Mimy Y. Eng, Susan E. Luczak, and Tamara L.Wall. «ALDH2, ADH1B, and ADH1C Genotypes in Asians: A Literature Review». *Alcohol Research & Health* 30, no. 1 (2007): 22–27.

Benjamin Taylor and Jürgen Rehm. «Moderate Alcohol Consumption and Diseases of the Gastrointestinal System: AReview of Pathophysiological Processes». In: *Alcohol and the Gastrointestinal Tract,* ed. Manfred Singer and David Brenner (Basel: Karger Publishers, 2006): 30.

Merce Correa et al. «Piecing Together the Puzzle of Acetaldehydeas a Neuro-active Agent», *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 36, no. 1 (January 2012): 409.

Murray Epstein. «Alcohol's Impact on Kidney Function». *Alcohol Health & Research World* 21, no. 1 (1997): 85.

Ibid., 85.

Alan Gevins, Cynthia S. Chan, and Lita Sam-Vargas. «Towards Measuring Brain Function on Groups of People in the Real World». *PLoS ONE* 7, no. 9 (September 5, 2012): e44676.

407

Гамма-аминомасляная кислота (ГАМК, GABA) – важнейший тормозной нейромедиатор нервной системы млекопитающих. Принимает участие в нейромедиаторных и метаболических процессах в мозге. – *Прим. ред*.

Jennifer M. Mitchell et al. «Alcohol Consumption Induces Endogenous Opioid Release in the Human Orbitofrontal Cortex and Nucleus Accumbens». *Science Translational Medicine* 4, no. 116 (January 11, 2012): 116ra6.

409

Рекреационное использование наркотических веществ – употребление, не связанное с медицинскими показаниями, ради получения удовольствия или иных целей. – *Прим. пер.*

Это совсем не простая задача, Изотоп ^{11}C относится к короткоживущим, период его полураспада около 20 минут. – *Прим. ред.*

Дословно – алкогольный хомут. – *Прим. ред*.

Emma Young. «Silent Song». *New Scientist,* October 27, 2000, http://www.newscientist.com/article/dn110-silent-song.html

Sara Reardon. «Zebra Finches Sing SloppilyWhen Drunk». *New Scientist,* October 17, 2012, http://www.newscientist.com/article/dn22389-zebra-finch-es-sing-sloppily-when-drunk.html

Keith Johnson, David B. Pisoni, and Robert H. Bernacki. «Do Voice Recordings Reveal Whether a Person Is Intoxicated? A Case Study», *Phonetica* 47 (1990): 216.

William Yang Wang, Fadi Biadsy, Andrew Rosenberg, and Julia Hirschberg. «Automatic Detection of Speaker State: Lexical, Prosodic, and Phonetic Approaches to Level-of-interest andIntoxication Classification». *Computer Speech & Language* 27 (April 2012), http://dx.doi.org/10.1016/j.csl.2012.03.004

Фонема – минимальная смыслоразличительная единица языка. – *Прим. пер.*

Rodda, Alcohol Congener Analysis, 203.

H. B. Haag et al. «Studies on the AcuteToxicity and Irritating Properties of the Congeners in Whisky». *Toxicology and Applied Pharmacology* 627, no. 6 (1959): 618.

Wilfred Niels Arnold. «Absinthe». *Scientific American,* June 1989, http://www.scientificamerican.com/article.cfm?id = absinthe-history

Brian Ashcraft. «The Mystery of the Green Menace». *Wired,* November 2005; *D. W. Lachenmeier et al.* «Absinthe, Absinthism and Thujone – New Insight into the Spirit's Impact on Public Health». *Open Addiction Journal* 3 (2010): 33–34.

N. L. Sitnikova et al. «Spontaneously Formed Trans-Anethol/ Water/Alcohol Emulsions: Mechanism of Formationand Stability». *Langmuir* 21, no. 8 (2005): 7083.

Henri Begleiter and Arthur Platz. «The Effects of Alcohol on the Central Nervous System in Humans». In: *The Biology of Alcoholism,* ed. B. Kissin and Henri Begleiter (New York: Plenum Publishing Corporation, 1972): 325.

Alessandro Panconesi. «Alcohol and Migraine: TriggerFactor, Consumption, Mechanisms: A Review». *Journal of Headache and Pain* 9, no. 1 (February 2008): 22.

Ibid., 23.

Убрать яблочную (гидроксибутандиовую) кислоту из раствора сложно, она очень хорошо растворяется и в воде, и в этаноле. – *Прим. ред*.

Тирамин – β-(n-оксифенил) – этиламин, вещество из группы биогенных аминов. Сужает сосуды, вызывая повышение артериального давления, влияет на процессы возбуждения и торможения в нервной системе, токсичен. Обезвреживание избыточного тирамина в организме происходит за счет его окисления под действием фермента монаминоксидаза (МОА). – *Прим. ред.*

Christine N. Jayarajah et al. «Analysis of Neuroactive Amines in Fermented Beverages Using a Portable Microchip Capillary Electrophoresis System». *Analytical Chemistry* 79, no. 21 (November 2007): 8162.

Panconesi, Alcohol and Migraine, 23.

Сульфиты – соли сернистой кислоты H_2SO_3. Органические сульфиты – эфиры сернистой кислоты. – *Прим. ред.*

Ibid., 24.

Craig MacAndrew and Robert Edgerton. «Drunken Comportment» (Hawthorn, NY: Aldine, 1969; Clinton Corners, NY: Elliot Werner, 2003). Citations refer to the Elliot Werneredition.

Ibid., 48.

MacAndrew and Edgerton, Drunken Comportment, 53–55.

Ibid., 11–12.

Leonard Gross. «How Much Is To o Much? The Effects of Social Drinking» (New York: Magilla, 1983).

Ibid., 24–25.

Jeffrey G. Wiese, Michael G. Shlipak, and Warren S. Browner. «The Alcohol Hangover». *Annals of Internal Medicine* 132, no. 11 (2000): 897–898.

Ibid., 901.

Derek Thompson. «The Economic Cost of Hangovers». *The Atlantic,* July 5, 2013, http://www.theatlantic.com/business/archive/2013/07/the-eco-nomic-cost-of-hangovers/277546/

Joris C. Verster and Richard Stephens. «Editorial: The Importance of Raising the Profile of Alcohol Hangover Research», *Current Drug Abuse Reviews* 3, no. 2 (2010): 64.

Ibid., 66.

Renske Penning et al. «The Pathology of Alcohol Hangover». *Current Drug Abuse Reviews* 3, no. 2 (2010): 69.

Wiese, Shlipak, and Browner. The Alcohol Hangover, 900.

Penning, Pathology of Alcohol Hangover, 68.

Jonathan Howland et al. «Proceedings of the 2010 Symposium on Hangover and Other Residual Alcohol Effects: Predictorsand Consequences». *Open Addiction Journal* 3 (2010): 131.

Ibid., 132.

447

Ацетальдегид, другие названия – уксусный альдегид, этаналь, метилформальдегид – органическое соединение, альдегид этанола и уксусной кислоты. Встречается в кофе, фруктах, хлебе, синтезируется растениями, в том числе как защитное вещество. – *Прим. ред.*

Фурфурол весьма токсичен, действует на нервную систему, вызывает раздражение кожи и слизистых оболочек, судороги и параличи. – *Прим. ред*.

Damaris J. Rohsenow and Jonathan Howland. «The Role of Beverage Congeners in Hangover and Other Residual Effects of Alcohol Intoxication: A Review». *Current Drug Abuse Reviews* 3, no. 2 (2010): 77; *Gemma Prat, Ana Adan, and Miquel Sa*. «Alcohol Hangover: A Critical Review of Explanatory Factors». *Human Psychopharmacology* 24 (April 2009): 259–67.

James A. Sharpe et al. «Methanol Optic Neuropathy: A Histopathological Study». *Neurology* 32, no. 10 (October 1, 1982): 1099.

J. D. Pritchard. «Methanol Toxicological Overview». Health Protection Agency, 2007.

Rohsenow and Howland, Role of Beverage Congeners, 77.

Joris C. Verster and Renske Penning. «Treatment and Prevention of Alcohol Hangover». *Current Drug Abuse Reviews* 3, no. 2 (2010): 108.

Dai-Jin Kim et al. «Effects of Alcohol Hangoveron Cytokine Production in Healthy Subjects». *Alcohol* 31, no. 3 (November 2003): 167–170.

Joris C. Verster. «The Alcohol Hangover – A Puzzling Phenomenon». *Alcohol and Alcoholism* 43, no. 2 (2008): 124.

Yelp – интернет-ресурс для поиска услуг на локальном рынке, например ресторанов или парикмахерских. – *Прим. ред*.

457

Говения сладкая, или конфетное дерево (*лат.* Hovenia) – род лиственных листопадных деревьев и кустарников семейства *Rhamnaceae* (Крушиновые). Произрастает в Японии, Восточном Китае, Корее, предгорьях Гималаев. – *Прим. ред.*

Yi Shen et al. «Dihydromyricetin as a Novel Anti-alcohol Intoxication Medication». *Journal of Neuroscience* 32, no. 1 (January4, 2012): 390.

Hong Nie et al. «Extrasynaptic Delta-containing GABAA Receptors in the Nucleus Accumbens Dorsomedial Shell Contribute to Alcohol Intake». *Proceedings of the National Academyof Sciences of the United States of America* 108, no. 11 (March 15, 2011): 4459.

Бензодиазепины – класс психоактивных веществ, большинство из которых являются транквилизаторами. – *Прим. ред.*

FDA (Food and Drug Administration) – Управление по контролю качества пищевых продуктов и медикаментов США. – *Прим. ред.*

Verster and Penning, Treatment and Prevention, 108.

S. Kaivola et al. «Hangover Headache andProstaglandins: Prophylactic Treatment with Tolfenamic Acid». *Cephalalgia* 3, no. 1 (March 1983): 31–36.

Jeffrey Wiese and S. McPherson. «Effect of *Opuntia ficus indica* on Symptoms of the Alcohol Hangover». *Archives of Internal Medicine* 164 (2004): 1334.

465

Аюрве́да – или «знание жизни» – основывается на индуистской философской системе «санкхья». В основу этой медицинской практики положено широкое использование различных трав, плодов и частей растений, зачастую в весьма сложных и многокомпонентных комбинациях. – *Прим. ред*.

Арджуна, латинское название *Terminália* – род больших тропических деревьев. Кора широко используется в медицинской практике как антиаритмическое и кардиотоническое средство. – *Прим. ред.*

Mission District – квартал к востоку от центра Сан-Франциско, известный своей бурной ночной жизнью, большим количеством клубов и баров. – *Прим. пер.*

Social Issues Research Centre. «Social and Cultural Aspects of Drinking» (Oxford, UK: Social Issues Research Centre, 1998): 26.

David J. Nutt, Leslie A. King, and Lawrence D. Phillips. «Drug Harms in the UK: A Multicriteria Decision Analysis». *Lancet* 376, no. 9752 (November 6, 2010): 1561.

Matthew Chambers, Mindy Liu, and Chip Moore. «Drunk Driving by the Numbers». US Department of Transportation, http://www.rita.dot.gov/bts/sites/rita.dot.gov.bts/files/publications/by_the_numbers/drunk_driv-ing/index.html

B. Taylor et al. «The More You Drink, the Harder You Fall: A Systematic Review and Meta-analysis of How Acute Alcohol Consumption and Injury or Collision Risk Increase Together». *Drug and Alcohol Dependence* 110 (July 1, 2010): 115.

Keith A. Anderson, Jeffrey J. Maile, and Lynette G. Fisher. «The Healing Tonic: A Pilot Study of the Perceived Ability and Potential of Bartenders». *Journal of Military and Veterans' Health* 18, no. 4 (2010): 17.

Lee Hannah et al. «Climate Change, Wine, and Conservation». *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110, no. 17(2013): 6910.

Роторные выпарные аппараты известны как минимум сто лет. Правда, для производства крепких напитков их не используют, технологически это слишком сложно, особенно сложно отделить «голову» и «хвост» и получить качественный чистый продукт заданного состава. Так что насчет революции автор, вероятно, погорячился. – *Прим. ред*.

David J. Nutt. «Alcohol Alternatives – A Goal for Psychopharmacology?» *Journal of Psychopharmacology* 20, no. 3 (2006): 318.

David J. Nutt. «Alcohol Without the Hangover? It's Closer than You Think». *Shortcuts* (blog), *Guardian* (November 11, 2013), http://www.theguardian.com/commentisfree/2013/nov/11/alcohol-benefitsno-dangers-clos-er-thinkhttp://www.theguardian.com/commentisfree/2013/nov/11/alcohol-benefits-no-dangers-closer-think

477

Pierre Duplais. «Treatise on the Manufacture of Alcoholic Liquors». – *Прим. пер.*

«Henley's Twentieth Century Formulas, Recipes and Processes». – *Прим. пер.*